

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

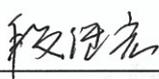
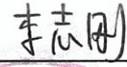
项目名称：大唐榆次 100MW 光伏发电项目

建设单位（盖章）：大唐晋中市榆次区清洁能源
有限公司

编制日期：2024 年 1 月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	kppg14		
建设项目名称	大唐榆次100M W 光伏发电项目		
建设项目类别	41--090陆上风力发电；太阳能发电；其他电力生产		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	大唐晋中市榆次区清洁能源有限公司		
统一社会信用代码	91140702MAC5AX331C		
法定代表人（签章）	申杰兵		
主要负责人（签字）	段继宏		
直接负责的主管人员（签字）	李志刚		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	太原碧蓝环境工程有限公司		
统一社会信用代码	91140109MA0KT4JF8T		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李娟	2014035140350000003510140058	BH005289	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李娟	概述、总则、工程分析、项目所在区域环境概况、评价结论、电磁环境影响专题评价	BH005289	



持证人签名: _____

Signature of the Bearer

管理号:
File No.

姓名: 李娟
 Full Name _____
 性别: 女
 Sex _____
 出生年月: 1982. 01
 Date of Birth _____
 专业类别:
 Professional Type _____
 批准日期: 2014. 05. 25
 Approval Date _____

签发单位盖: _____
 Issued by _____
 签发日期: 2015年 01月 28日
 Issued on _____

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: HP 00016467
No. _____



升压站站址



光伏区现有道路



光伏场区概况



光伏区植被类型

一、建设项目基本情况

建设项目名称	大唐榆次 100MW 光伏发电项目		
项目代码	2303-140702-89-01-323351		
建设单位联系人	段继宏	联系方式	13934603762
建设地点	山西省（自治区）晋中市榆次（区）长凝镇北藁郊村北侧		
地理坐标	（光伏场区范围介于 112 度 56 分 12.073 秒至 112 度 59 分 54.816 秒， 37 度 35 分 48.396 秒至 37 度 37 分 33.510 秒） （升压站中心坐标为经度 112°56'45.064"，纬度 37°36'49.532"）		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 90、太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	用地总面积 1490740m ² 永久占地 55522m ² 临时占地 1435218m ²
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	53969.34	环保投资（万元）	630
环保投资占比（%）	1.17	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	电磁环境影响专题评价 设置原则：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求B.2.1专题评价，应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	规划名称：《山西省可再生能源发展“十四五”规划》 审批机关：山西省发展和改革委员会、山西省能源局 审批文件名称及文号：山西省发展和改革委员会、山西省能源局关于印发《山西省可再生能源发展“十四五”规划》的通知（晋能源新能源）【2022】369号）		
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称：《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》 审查机关：山西省生态环境厅 审查文件名称及文号：山西省生态环境厅关于《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》的审查意见（晋环函【2022】798号）		

规划及规划环境影响评价符合性分析

1、项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》的符合性

《山西省可再生能源发展“十四五”规划》中指出：“加快构建以新能源为主体的新型电力系统，促进可再生能源大规模、高比例、市场化、高质量发展。到2025年，全省可再生能源发电装机达到8300万千瓦以上，其中光伏5000万千瓦左右”。

本项目为光伏发电项目，为新能源发电项目，项目的建设可促进区域可再生能源的发展，减少了当地火力发电污染物排放，对促进区域高质量发展具有积极作用。项目建设符合《山西省可再生能源发展“十四五”规划》的相关要求。

2、项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》的符合性

项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》的相关要求符合性分析见表1-1。

表1-1 本项目与规划环评要求的相符性

规划主要内容	本项目	符合性
严格项目布局管控。可再生能源项目布局应依据生态优先，落实“三线一单”生态环境分区管控要求，严格避让生态保护红线和其他各类法定禁止开发区域，合理避让限制开发区域，符合自然保护区、风景名胜区、森林公园、永久基本农田、饮用水水源保护区、泉域、公益林、文物保护等现行法律法规要求，促进可再生能源产业高质量发展。生态保护红线经国务院批准后，在其范围内零星分布的已有风电、光伏设施，按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。	本项目为光伏发电项目，属清洁能源类项目，项目建设符合晋中市“三线一单”生态环境分区一般保护单元的管控要求。根据榆次区自然资源局文件“关于大唐榆次100MW光伏发电项目建设用地预审意见”（榆自然资审字〔2023〕8号），项目升压站及光伏场区均不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、永久基本农田、泉域重点保护区、文物保护范围、地质公园等环境敏感区和其他各类法定禁止开发区域。	符合
节约集约利用土地。可再生能源开发应尽量使用未利用土地，少占或不占农用地，节约集约使用林地，禁止以任何方式占用永久基本农田。光伏复合项目用地须取得农业农村部门、林草部门相关文件批准，禁止违法违规占用或超占耕地和林地。农光互补项目的光伏组件最低沿应高于地面2.5米，桩基列间距大于4米，行间距应大于6.5米。新建项目用地节约集约化程度达到国内同行业先进水平。	项目占地范围内土地性质为其他草地，项目不占用耕地，不涉及基本农田。项目范围内未与自然保护区、湿地公园、森林公园、风景名胜区、地质公园、国家一级公益林、国家二级公益林、与山西省永久性生态公益林、I级保护林地、II级保护林地范围重叠。项目用地节约集约化程度达到国内同行业先进水平。	符合

<p>推动可再生能源效能水平提高，新建项目全面达到国家标杆水平。对照国家能效标杆水平，采用光电转换效率高、功率低、风速风机等先进高效设备，在资源和环境容量具备连片开发条件的区域，新建单体风电项目装机容量不低于10万千瓦，光伏项目装机容量不低于20万千瓦。</p>	<p>本项目采用光电转换效率高、功率低、风速风机等先进高效设备，项目列入山西省能源局发布《关于下达山西省2022年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发[2022]428号）中晋中市项目清单。建设单位规划在晋中市榆次区布局100MW光伏发电项目，不属于具备连片开发条件的区域。</p>	<p>符合</p>
<p>严格落实环保设施“三同时”制度和生态修复措施。可再生能源开发利用项目各项环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，及时落实水土保持方案中生态修复措施，确保可再生能源发展与生态环境保护相协调。</p>	<p>项目施工期严格执行“三同时”制度，严格落实水土保持方案中生态修复措施，尽可能减少项目建设造成的水土流失影响，施工结束后严格按照生态恢复方案对光伏板下及光伏板间等临时占地区域进行植被恢复。</p>	<p>符合</p>
<p>3、项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书的审查意见》（晋环函〔2022〕798号）的符合性</p>		
<p>本项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书的审查意见》中相关意见符合性见表1-2：</p>		
<p>表1-2本项目与规划环评审查意见的相符性</p>		
<p>规划环评审查意见</p>	<p>本项目</p>	<p>符合性</p>
<p>（一）坚持生态优先推动高质量发展。贯彻国家碳达峰中和战略，落实我省全方位推进高质量发展、打造全国能源革命排头兵和能源革命综合改革试点要求，坚持集中式与分布式并举，全面推进风电、光电规模化开发和高质量发展；因地制宜发展生物质发电、水力发电（抽水蓄能），合理开发利用地热能，提升可再生能源比例，推进我省能源结构调整，加快我省能源体系绿色低碳转型。</p>	<p>本项目为光伏发电项目，属于清洁能源发电，项目的建设有利于推进区域太阳能资源有序开发，提高可再生能源消费占比。项目投运后产生的清洁能源将持续供给周边用电企业、居民减少了火力发电污染物排放，有利于促进项目所在区域高质量发展，对推进区域能源结构调整，加快区域能源体系绿色低碳转型具有积极作用。</p>	<p>符合</p>
<p>（二）落实生态环境分区管控。依法禁止或限制可再生能源在优先保护单元布局，着重加强太行山、吕梁山等生态屏障带，以及沿黄水土流失生态脆弱区域的保护，守住自然生态安全边界。支持在石漠化、荒漠化土地，采煤沉陷区等矿区以及盐碱地、荒山荒坡等区域，开展风电、光伏基地建设。水力发电（抽水蓄能）应避让自然保护区、珍稀物种集中分布地等生</p>	<p>本项目位于晋中市生态环境管控单元中的一般保护单元，项目建设符合一般保护单元的管控要求。项目光伏组件均布置在未利用的荒山荒坡区域，区域植被主要为针茅、蒿草等草本植被，长势一般，施工结束后严格按照植被恢复方案对光伏板下及光伏板间进行植被恢复。</p>	<p>符合</p>

	<p>态敏感区域。在地下水饮用水水源地有其保护区范围内，禁止以保护的目标含水层作为热泵水源；在地下水禁限采区、深层（承压）含水层以及地热水无法有效回灌的地区或对应含水层，禁止以地下水作为热泵水源。</p>		
	<p>（三）强化生态环境保护措施。风电场建设应当节约集约使用林地，风电基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林地、年降雨量400毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。因地制宜发展农光互补、林光互补、药光互补，优化配置太阳能光伏板阵列布置方式，合理设置行、列间距和高度，保护板下植被和农作物，加强水土保持措施，保护自然生态系统与重要物种栖息地。</p>	<p>项目光伏场区及升压站占地类型均为其他草地，不涉及有林地、公益林地等法定禁止开发区域。项目非光伏复合型项目，项目光伏场区占地范围内植被主要为针茅、蒿草等草本植被，均为区域以及山西省内分布较广的物种，无珍稀濒危物种，施工期严格落实水土保持的相关措施，施工结束后对光伏板下、光伏板间等施工临时占地区域及时进行植被恢复，区域生态将逐步恢复，项目建设对区域生态系统影响较小。</p>	符合
	<p>（四）落实水环境保护要求。重视流域水环境保护，水电项目应落实生态流量，水温恢复、鱼类保护、陆生珍稀动植物保护等措施，防止流域生物多样性减少和重要生态功能的损失。加强岩溶泉域和地下水环境保护，地热能开发优先采用“取热不取水”（封闭无干扰取热）方式，确需取水努力做到“取热不耗水”做好尾水的处置；回灌地下水的，坚持“同层同质回灌”，不得恶化地下水水质；排入地表水体的，应当达到水环境功能区保护要求</p>	/	/
	<p>（五）强化固废综合利用和安全处置。按照“减量化、资源化、无害化”的原则，加强可再生能源开发中的固体废物管理。推动退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等废物循环利用。提高生物质锅炉灰渣等一般工业固废的综合利用效率。确保废变压器油、废铅酸电池等危险废物妥善安全处置。落实生活垃圾分类收集、分类处置措施</p>	<p>项目生活垃圾设垃圾桶收集后送至环卫部门指定地点；废光伏组件和废电气元件由厂家回收；升压站建设一座20m²危废暂存间，废铅蓄电池、检修废油和废油桶暂存于危废暂存间；升压站内设一座45m³事故油池，每座箱变设置一座2m³事故油池，用于暂存事故废油，收集的事故废油委托有资质单位处置。</p>	符合
	<p>（六）推动大气环境质量持续改善。城市建成区、环境质量不能达到要求且无有效削减措施的或者可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域，不得新建农林生物</p>	/	/

	<p>质直接燃烧和气化发电项目。生物质发电在布局建设中应满足区域环境质量改善目标管理要求，落实有效的区域削减方案，确保区域环境质量持续改善。</p>		
<p>综上所述，本项目的建设符合《山西省可再生能源发展“十四五”规划》、《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》及其技术审核意见相关要求。</p>			

其他符合性分析	<p>1. “三线一单” 相符性分析</p> <p>(1)生态保护红线</p> <p>根据《生态保护红线划定技术指南》，山西省生态保护红线涉及的区域主要包括水源涵养区、水土保持区、防风固沙区、生物多样性维护区等陆地重要生态功能区，水土流失敏感区、土地沙化敏感区、石漠化敏感区、高寒生态脆弱区、干旱、半干旱生态脆弱区等陆地生态环境敏感区和脆弱区、国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园等禁止开发区。根据调查，本项目不在自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园等重要生态功能区、生态敏感区和脆弱区以及其他要求禁止建设的环境敏感区内，不涉及生态保护红线范围。</p> <p>2023年10月13日榆次区自然资源局出具了关于大唐榆次100MW光伏发电项目建设用地预审意见”（榆自然资审字（2023）8号），经核查，项目升压站及光伏场区占地类型均为其他草地，与各类保护区均不重叠，均不占用永久基本农田、生态保护红线等禁止建设区。综上，本项目不涉及生态保护红线。</p> <p>①山西省“三线一单”生态环境分区管控</p> <p>根据《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发[2020]26号)(以下简称《意见》），本项目占地范围内位于一般管控单元。</p> <p>一般管控单元管控要求：主要落实生态环境保护基本要求，执行国家及我省相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。</p> <p>符合性分析：本项目为光伏发电项目，属于利用可再生能源发电项目，运行期无废气、废水外排，不涉及污染物排放总量控制要求，不涉及污染物排放管控，根据《产业结构调整指导目录》（2019年本），本项目不属于鼓励类、限制类、淘汰类项目，视为允许类。本项目符合产业政策，因此本工程的建设符合国家的产业政策，可推动区域生态环境质量持续改善，符合一般管控单元的管控要求。</p> <p>②晋中市生态保护红线符合性分析</p> <p>根据《晋中市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（市政发〔2021〕25号），本项目位于晋中市生态环境管控单元中的一般管控单元。</p> <p>一般管控单元管控要求：主要落实生态环境保护基本要求，执行国家、省及我市相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。</p>
---------	--

符合性分析：本项目为光伏发电项目，属于利用可再生能源发电项目，运行期无废气、废水外排，不涉及污染物排放总量控制要求，不涉及污染物排放管控，根据《产业结构调整指导目录》（2019年本），本项目不属于鼓励类、限制类、淘汰类项目，视为允许类。本项目符合产业政策，可推动区域生态环境质量持续改善，因此，本项目的建设符合一般管控单元管控要求。

本项目与晋中市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控单元位置关系图详见附图9。

表1-3 与晋中市生态环境总体准入管控要求符合性分析

管控类别	管控要求	符合性分析
空间布局约	<ol style="list-style-type: none"> 1.对纳入生态保护红线的，原则上按照禁止开发区进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 2.新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划要求。 3.石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立的产业园区。 4.全市严格管控新增钢铁、焦化、水泥、平板玻璃等产能；严禁新增铸造产能建设项目，对确有必要新建或改造升级的高端铸造建设项目，必须严格实施等量或减量置换。 5.禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院、幼儿园等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目 	<p>本项目为光伏发电项目，属清洁能源产业项目，不属于“两高”项目。经核查，本项目选址不涉及生态保护红线。本项目选址均避开居民区、学校、医院、疗养院、养老院、幼儿园等敏感区域。且项目严格采取防渗措施后不会对区域土壤造成污染。</p>
污染物排放管控	<ol style="list-style-type: none"> 1.以“两高”行业为主导产业的园区应推动园区绿色低碳发展。 2.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。 3.新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。 4.新建、改建、扩建项目二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物全面执行大气污染物特别排放限值，国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。 5.建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭 	<p>本项目为光伏发电项目，不属于“两高”项目，不涉及污染物总量控制，符合要求</p>

	减量替代措施。	
环境 风险 防控	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建立健全突发环境事件应对工作机制，提高预防、预警、应对能力。 2. 危险废物按规范收集、贮存、转运、利用、处置。 	按照要求建立健全突发环境事件应对工作机制，提高预防、预警、应对能力。危险废物按规范进行收集、贮存、转运、利用、处置。
资源 利用 效率	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。 2. 大力推进工业节水改造，鼓励支持企业开展节水技术改造和再生水回用。 3. 推进水资源集约节约利用，形成水资源利用与经济社会协同发展的现代化新格局。 4. 能源利用上线严格落实碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”相关目标指标。 5. 土地资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。 6. 新建矿山必须达到绿色矿山建设标准，实现全市矿山地质环境根本好转 	本项目运营期仅为工作人员生活用水，用水量很小，光伏组件由雨水自然冲刷和采用干式电动滚刷清扫，无生产废水产生；且项目为清洁能源类项目，项目建设可以为区域落实碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”相关目标指标提供支撑。
<p style="text-align: center;">（2）环境质量底线</p> <p>根据榆次区2022年例行监测数据统计，榆次区2022年年评价指标PM₁₀、PM_{2.5}、O₃未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，年评价指标SO₂、NO₂、CO均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，榆次区为环境空气质量不达标区，本项目不排放与此相关的污染物，不会对区域环境空气造成不利影响。</p> <p>根据对项目所在区域的现状监测结果可知，本项目220kV升压站站址中心处测点工频电场及工频磁感应强度监测数据均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的4kV/m、0.1mT的限值要求，项目所在区域电磁环境现状质量良好；本次评价收集到区域地表水潇河郝村断面的例行监测数据。根据潇河郝村断面2022年12月~2023年11月水质监测结果可知，除2023年3、7月未达到地表水Ⅲ类标准，其余监测月份该断面水质均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求。</p> <p>项目运营期无废气污染源，光伏组件由雨水自然冲刷和采用干式电动滚刷清扫，无废水外排，升压站少量运维人员生活污水经一体化污水处理设施处理后回用于道路洒水和绿化浇灌，主变及35kV箱变产生的噪声均可达标排放，根据类比监测结果，预测本项目220kV光伏升压站运行期站界处工频电场、工频磁场均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求。项目建设基本不会增加区域环境的压力。</p> <p>项目建设符合环境质量底线的划定原则。</p> <p style="text-align: center;">（3）资源利用上线</p>		

本项目为光伏发电项目，项目建设会占用土地资源，项目220kV升压站用地占地面积9936m²，于开工前依法依规办理相关用地手续，光伏场区（阵列）占地面积1405138m²，占地类型为其他草地，项目光伏阵列占地不改变土地利用性质，占地均采取租赁的形式，符合《关于支持新产业新业态发展促进大众创业万众创新用地的意见》（国土资规〔2015〕5号）文件相关占地要求（光伏、风力发电等项目使用戈壁、荒漠、荒草地等未利用土地的，对不占压土地、不改变地表形态的用地部分，可按原地类认定，不改变土地用途）。

项目为光伏发电项目，属于可再生能源利用。项目的建设有利于推进区域太阳能资源的有序开发，提高可再生能源消费占比，不会突破区域的资源利用上线，符合资源利用上线的要求。

（4）环境准入负面清单

本地区未编制环境准入负面清单，根据《产业结构调整指导目录》（2019年本），本项目不属于鼓励类、限制类、淘汰类项目，视为允许类。本项目符合产业政策。

2、项目与“关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见”（国土资规〔2017〕8号）文件的符合性分析

国土资源部、国务院扶贫办和国家能源局联合发布了“关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见”（国土资规〔2017〕8号）。意见中总体要求指出“光伏发电规划应符合土地利用总体规划等相关规划，可以利用未利用地的，不得占用农用地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目。除本文件确定的光伏扶贫项目及利用农用地复合建设的光伏发电站项目（以下简称光伏复合项目）外，其他光伏电站项目用地应严格执行国土资规〔2015〕5号文件规定，使用未利用地的，光伏方阵用地部分可按原地类认定，不改变土地用途，用地允许以租赁等方式取得，双方签订补偿协议，报当地县级国土资源主管部门备案，其他用地部分应当办理建设用地审批手续；使用农用地的，所有用地均应当办理建设用地审批手续。”

本项目光伏场区（含箱变、道路、塔基等）占地面积1424484m²，220kV升压站占地面积9936m²，占地类型均为其他草地，项目占地不涉及占用国家相关法律法规和规划明确禁止占用的区域，光伏阵列用地采用租赁的方式，光伏阵列用地均按原地类认定，不改变土地利用性质。

因此，项目的建设符合国土资规〔2017〕8号文件的相关要求。

3、项目与“山西省自然资源厅 山西省农业农村厅 山西省能源局 山西省林业和草原局关于加强光伏发电项目用地支持保障的通知”（晋自然资函〔2022〕

323号文件)以及与“山西省自然资源厅 山西省农业农村厅 山西省能源局 山西省林业和草原局关于加强光伏发电项目用地支持保障的补充通知”(晋自然资函(2023)716号文件)的符合性分析

表 1-4 本项目与晋自然资函〔2022〕323号文及晋自然资函〔2023〕716号文符合性分析一览表

相关规定		项目情况
一	光伏发电项目选址要坚持保护优先、科学规划、因地制宜、合理利用的原则。光伏发电项目可在国土空间规划划定的生态保护红线、永久基本农田及法律法规规定禁止占用的区域外选址建设，同时尽量避开生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域。	本项目总占地面积1490740m ² ，占地类型为其他草地，项目选址不涉及生态保红线、永久基本农田等禁止占用区域及上述敏感区域。
二	(一)光伏发电项目基本用地政策。光伏发电项目用地包括光伏方阵用地(含光伏面板、采用直埋电缆敷设方式的集电线路等用地)和配套设施用地(含变电站及运行管理中心、集电线路、场内外道路等用地，具体依据《光伏电站工程项目用地控制指标》的分类)，根据用地性质实行分类管理。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地。	本项光伏方阵用地、采用直埋电缆敷设方式的集电线路用地及配套设施用地(变电站、集电线路、场内外道路等用地)均不占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地。
	(二)光伏复合项目用地政策。1.光伏方阵用地政策。光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，可使用年降水量400毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于50%的灌木林地，不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板；光伏支架最低点应高于灌木高度1米以上，每列光伏板南北方向应合理设置净间距，具体由各地结合实地确定，并采取有效水土保持措施，确保灌木覆盖度等生长状态不低于林光互补前水平。光伏方阵按规定使用灌木林地的，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。光伏方阵用地涉及占用基本草原外草原的，地方林草主管部门应科学评估本地区草原资源与生态状况，合理确定项目的适建区域、建设模式与建设要求。鼓励采用“草光互补”模式。光伏方阵用地不得改变地表形态，以第三次全国国土调查及后续开展的年度国土变更调查成果为底版，依法依规进行管理。实行用地备案，不需按非农建设用地审批。2.配套设施用地政策。光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，	本项目占地类型为其他草地，不占用耕地、其他农用地、林地、灌木林地、草原；项目光伏方阵用地不改变地表形态；项目塔基施工临时占地、地理线路施工等临时占地施工结束后进行生态恢复；升压站、杆塔等占地依法依规办理相关用地手续；检修道路不做硬化处理，检修道路用地按农村道路用地管理。

		<p>依法依规办理建设用地审批手续。其中，涉及占用耕地的，按规定落实占补平衡。符合光伏用地标准，位于方阵内部和四周，直接配套光伏方阵的道路，可按农村道路用地管理，涉及占用耕地的，按规定落实进出平衡。其他道路按建设用地管理。</p>	
		<p>(三) 光伏复合项目认定标准。各市可在符合相关法律法规、行业标准、规程等要求的前提下，由主管部门牵头，结合本地区实际细化“园光互补”“林光互补”“草光互补”项目建设要求、认定标准及监管措施，避免对农业生产和生态安全造成影响。采用“园光互补”模式使用耕地以外的园地等农业农村部门负责指导种植的农用地建设光伏复合项目的，需县级农业农村部门出具技术审核意见；符合林光互补、草光互补要求占用允许使用的林地、草地建设光伏复合项目的，需经县级林草部门对生态影响情况进行评估并备案后实施”。</p>	<p>项目非光伏复合型项目。</p>
<p>三</p>		<p>(一) 强化保护责任。强化土地使用权人第一保护人责任，坚持谁开发谁保护、谁影响谁恢复，严防耕地“非农化”“非粮化”，保持区域生态平衡。鼓励和提倡项目主体在建设光伏设施的同时，按照因地制宜、宜灌则灌、宜乔则乔的原则，在山体阴坡、项目区空闲地、道路两侧或建设区相邻区域进行造林绿化。强化政府部门监管责任，项目所在地人民政府应组织自然资源、农业、能源、林草等部门建立议事机构和组织协调机制，统一领导、形成合力，做好项目备案，建立工作台账，加强巡查指导，做好日常监管。</p>	<p>本项目建设单位作为土地使用权人，应落实第一保护人的责任，开发项目的同时，按照因地制宜、宜灌则灌、宜乔则乔的原则进行生态恢复，保持区域生态平衡。</p>
		<p>(二) 落实监管要求。光伏电站项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基用地外，不得硬化地面、破坏耕作层，否则，应当依法办理建设用地审批手续，未办理审批手续的，县级自然资源主管部门按违法用地严肃查处。县级农业、林草主管部门分别对“农光互补”“林光互补”光伏发电项目加强巡查监管，对违反政策规定影响农业生产和生态安全的项目，及时制止并通报县级自然资源和能源主管部门处置。</p>	<p>本项目光伏场区占地均为其他草地，项目非光伏复合型项目，项目光伏支架基础、箱变基础、塔基属于桩基用地，进行适当硬化，光伏板下方及间隔处、地理线路用地地面均不做硬化。项目于开工前依法依规办理相关用地手续。</p>
		<p>(三) 做好项目更新。对于布设后未能并网的光伏方阵，县级能源主管部门应及时组织清理，相关部门及时验收，有关情况向省市能源主管部门报告。光伏方阵用地按农用地、未利用地管理的项目退出时，用地单位应恢复土地原状，未按规定恢复原状的，应责令整改纠正，确保农用地面积质量未利用可利用水平不低于原有状况。</p>	<p>本项目服务期满后，建设单位将电场内的建构筑物及各种设施器件将全部清理出场，恢复土地原状，并确保土地可利用水平不低于原有状况。</p>
<p>4、项目与《山西省“十四五”生态环境保护规划》（晋环发〔2022〕3号）的</p>			

符合性

《关于印发山西省“十四五”生态环境保护规划的通知》（晋政发〔2022〕3号）中与本项目相关的要求摘录如下：

第三章、坚持创新引领，推动绿色低碳发展

第三节 建设清洁低碳现代能源体系

优化能源供给结构。大力发展光伏、风电、水能、生物质能等新能源和可再生能源产业，建设全国能源革命综合改革试点先行区。探索立体利用土地发展清洁能源模式，推动分布式光伏、分散式风电与建筑、交通、农业等产业和设施协同发展。提升新能源消纳和存储能力，加快推进“新能源+储能”试点，推动储能在可再生能源消纳、分布式发电，能源互联网等领域示范应用。

本项目为光伏发电项目，属于可再生能源产业项目，项目已列入山西省能源局下发的《关于下达山西省2022年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2022〕428号）中晋中市光伏项目。项目建设可促进区域可再生能源产业发展，可促进区域清洁低碳现代能源体系的建设，项目建设符合《山西省“十四五”生态环境保护规划》（晋环发〔2022〕3号）的相关要求。

5、与《山西省汾河保护条例》、《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》相符性分析

本项目所在区域南侧有汾河支流潇河的支流涂河分布。根据《山西省汾河保护条例》第四十八条：汾河流域县级以上人民政府应当在汾河干流河道管理范围以外不小于一百米，支流不小于五十米划定生态功能保护线，建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带，提高汾河流域河流自净能力。其他河流参照执行。

根据《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》第四十八条：在汾河干流河道水岸线以外原则上不小于一百米、支流原则上不小于五十米，划定生态功能保护线，建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带，改变农防段种植结构，提高汾河流域河流自净能力。

根据现场调查，本项目光伏场区阵列距涂河最近距离约115m，升压站距离其1020m，项目光伏场区光伏组件、箱变、检修道路、集电线路塔基等工程布置均位于涂河水岸线50m范围外，项目施工时须严格控制施工范围，不得在河流划定的生态功能保护线范围内施工。

因此，项目的建设符合《山西省汾河保护条例》、《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》的相关要求。

6、项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

本项目220kV 升压站的建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》

(HJ1113-2020) 要求, 分析见表1-6。 表1-6 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) 的符合性	
相关规定	
项目情况	
选 址 选 线	<p>变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划, 避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</p> <p>原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。</p> <p>变电工程选址时, 应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等, 以减对生态环境的不利影响。</p>
环 境 保 护	<p>户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素, 合理规划, 利用建筑物、地形等阻挡噪声传播, 减少对声环境敏感目标的影响。</p> <p>户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化, 将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。</p>
	<p>项目220kV升压站选址充分考虑走廊规划, 向北出线, 进出线走廊不涉及自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。</p> <p>项目220kV升压站不涉及0类声环境功能区</p> <p>项目220kV升压站占地为其他草地, 不会造成植被砍伐, 土石方平衡, 无弃土弃渣。</p> <p>220kV升压站50m范围内无声环境敏感目标。</p> <p>220kV升压站设计优化布置, 主变压器布置在中部; 站界噪声满足2类标准。主要声源设备布置在中央, 50m范围内无声环境敏感目标。</p>
<p>7、水源地</p> <p>1、城镇水源地</p> <p>根据山西省人民政府晋政函(2009)149号文“关于同意县级以上城镇集中式饮用水水源保护区划分方案的批复”。榆次区有三处县级以上城镇集中式饮用水水源地。分别为榆次区源涡水源地、榆次区西窑水源地和榆次区北山水源地。源涡水源地位于榆次区城东2km处, 地处潇河阶地区及漫滩区, 开采第四系松散和北山水源地。岩类孔隙水, 目前共有开采井2眼, 两孔间距940m, 年供水量为367万m³, 属于中型水源地, 地下水类型为孔隙承压水。</p> <p>西窑水源地位于榆次区城东12km的西窑~东赵村一带, 主要开采第四系孔隙水三叠系裂隙水, 目前共有供水井16眼, 日供水量16400m³/d, 其中孔隙水开采井8眼开采深度32.6~51.44m, 开采量为7100m³/d; 隙水开采井6眼, 开采深度359.01~500.07m, 开采量为9300m³/d。属于中小型水源地。</p> <p>北山水源地位于晋中市城区西北14km处的河底、河口村一带, 目前主要开采奥陶系碳酸盐岩岩溶承压水, 目前共有供水井9眼, 井深624.78~750.50m, 年供水量399万m³/a(10930m³/d), 属于中小型水源地, 地下水类型为岩溶裂隙网络型岩溶水。</p> <p>距本项目最近的城镇水源地为位于本项目西北部的榆次区西窑水源地, 本项目距该水源地最近距离约16.5km, 不在其保护范围内。</p>	

2、乡镇集中式饮用水源地

(1) 根据《榆次区乡镇集中式饮用水源地保护区划分和基础环境调查与评估技术报告》，榆次区共有8处乡镇集中饮用水源地，分别为乌金山镇集中供水水源、东阳镇集中供水水源、什贴镇集中供水水源、长凝镇集中供水水源、长凝镇藁郊截潜流水源地、北田镇集中供水水源、庄子集中供水水源和东赵集中供水水源。

距离本项目最近的榆次区乡镇集中式饮用水源地为长凝镇藁郊截潜流水源地，该水源地位于长凝镇藁郊村涂河处，属于截潜流型水源，中心位置为东经112°55'57.5"，北纬37°36'40.1"。标高856m。日供水能力约4500m³。取水廊道长120m，宽2.0m，高2.5m，竖井直径4m，深12m。其一级保护区范围为上游100m，下游50m，计算河谷宽400m，包括部分山区，面积为0.0596km²；二级保护区范围上游1000m，下游500m，河谷宽度400m，面积0.4946km²，该水源地未划分保护区。

本项目位于该水源地北侧，光伏场区距该水源地二级保护区边界最近距离约40m（一级保护区边界距离为220m），升压站距该水源地二级保护区边界最近距离约400m（一级保护区边界距离为905m），不在其保护范围内。

8、八缚岭省级自然保护区

山西八缚岭自然保护区是2002年6月经山西省人民政府(晋政函〔2002〕124号)批准建立的以保护国家重点保护野生动植物金钱豹、丽豆及森林生态系统的省级自然保护区。

八缚岭省级自然保护区位于晋中市榆次区，地理坐标为东经112°54'15"~113°5'6"，北纬37°23'42"~37°33'59"。总面积15267公顷，其中核心区面积7600公顷，缓冲区面积3000公顷，实验区面积44667公顷。

自然保护区内植物以常绿植物油松和白皮松为主，葱皮忍冬、金银木、绣线菊、蚂炸腿子、黄刺玫构成了主要的灌木层，省级保护植物主要有照山白、穿龙薯蓣。保护区内分布有国家重点保护动物金钱豹。

本项目位于八缚岭省级自然保护区西侧，项目不在其边界范围内，项目光伏场区距八缚岭省级自然保护区实验区最近距离约5.74km。本项目与八缚岭省级自然保护区实验区相对位置见附图1。

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于山西省晋中市榆次区长凝镇北蔺郊村北侧，光伏场区地理坐标在112°56'12.073"至112°59'54.816"，37°35'48.396"至37°37'33.510"之间，220kV 升压站中心坐标：E112°56'45.064"，N37°36'49.532"。</p> <p>本项目区域位置见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>1、项目背景</p> <p>近年来，随着国家的大力支持，新能源产业快速发展，大唐山西发电有限公司积极响应国家号召，规划在晋中市榆次区布局光伏发电项目，2022 年 12 月 29 日，项目列入山西省能源局发布《关于下达山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发[2022]428 号）中晋中市项目清单，项目名称为“大唐榆次长凝 300MW 光储一体化发电项目”，建设规模为 10 万千瓦，建设单位为大唐山西发电有限公司。并进行了项目前期的六部门核查等工作。</p> <p>为满足当地政府关于项目属地化管理及纳税政策要求，同时为了更好的推进项目工作，大唐山西发电有限公司在榆次区成立了全资子公司大唐晋中市榆次区清洁能源有限公司具体负责项目的备案、前期开发及后续基建、生产运维等相关工作，并于 2023 年 3 月 22 日取得了榆次区行政审批服务管理局出具的备案证，备案项目名称为“大唐榆次 100MW 光伏发电项目”。</p> <p>2、建设内容规模</p> <p>本项目容量为 100MW；直流侧装机容量为 120.00261MWp，容配比约为 1.2。推荐采用分散组串逆变、两级升压、集中并网方案，本项目共使用光伏组件串 8169 个，565Wp 单晶硅电池组件 212394 个，300kW 组串式逆变器 334 台，2400kVA 升压变压器 28 台，1500kVA 升压变压器 22 台。整个光伏场区经过 4 回 35kV 汇集线路汇集，每回汇集线汇集 12-13 个箱变至 220kV 升压变电站的 35kV 母线，最终经 1 回 220kV 线路并网至元工储能升压站。</p> <p>电场服务年限为 25 年，总发电量为 434003.19 万 kW·h，年平均发电量为 17360.13 万 kW·h，年平均利用小时数为 1446.65h。</p> <p>山西省能源局《关于下达山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发(2022) 428 号)要求本项目配置 10%的储能，为实现储能集约化高效利用，降低储能电站投资成本，根据山西省能源局《关于对大唐山西发电有限公司三个光伏发电项目配套储能集中建设的复函》，同意将大唐繁峙沙河 100MW 光储一体化发电项目、大唐太谷范村岳家庄 100MW 光储一体化发电项目、大唐榆次长凝 100MW 光储一体化发电项目配套的储能电站集中化建设，建设规模 200MW/400MWh，一期建设规模 30MW/60MWh，建设地点位于大唐山西发电有限公司太原第二热电厂四、五期退役燃煤机组空余场地内。根据调查，该储能电站正在办理环评手续；本项目建设并网后，根据本项目实际发电量，该储能</p>

电站在附近电网就近储能，储存电量与本项目的实际发电量一致，不建设专用的输电线路及相关输电设施。

本次评价不含储能工程及 220kV 送出线路工程内容。

3、项目组成

本工程装机容量为 100MW。项目主要建设内容包括发电工程、道路工程、集电线路，配套建设一座 220kV 升压站。工程主要建设内容见表 2-1。

表 2-1 工程项目组成一览表

项目		主要建设内容	
主体工程	光伏阵列	设计装机容量 100MWp, 本项目共使用光伏组件串 8169 个, 565Wp 单晶硅电池组件 212394 个, 每 26 块组件组成 1 个光伏组串, 容量为 14.69kWp; 整个光伏电站包含 28 个 2400kW 光伏方阵和 22 个 1500kW 光伏方阵。	
	箱逆变系统	采用 24/25 进 1 出 300kW 的组串式逆变器; 300kW 组串式逆变器 334 台, 2400kVA 升压变压器 28 台, 1500kVA 升压变压器 22 台	
	220kV 升压站	本工程拟建设一座 220kV 升压站, 占地面积 9936m ² , 总建筑面积 1171.77m ² , 其中包括综合楼 615.16m ² , 电控楼 433.87m ² , 危废库 20m ² , 消防水泵房 26.7m ² 。 站内建设一台 SZ18-100000/220kV 带平衡绕组的双绕组有载调压变压器, 装设 1 套容量为 ±26Mvar 的 SVG 动态无功补偿装置。	
辅助工程	集电线路	本项目光伏发电集电线路采用直埋与架空线相结合的敷设方式。集电线路分为 A 线、B 线、C 线、D 线 4 条线路, 电压等级为 35kV, 规划每条线路规划 25MW, 采用架空线路与电缆相结合的方式。直埋电缆 14.4km, 架空线路路径长度约 18km, 共 76 基铁塔, 导线采用 JL/G1A-240 钢芯铝绞线, 地线 1 根 OPGW-24 芯复合光缆。	
	施工、检修道路	项目区域有乡道和村村通路分布, 项目建设可充分利用现有道路, 项目施工需新建道路总长约 8.1km。路宽 4m, 为泥结碎石路面, 施工结束后作为运行期检修道路。 升压站进站道路为新建混凝土道路, 路面宽度为 6.0m, 与升压站出入口大门相适应, 进站道路连接升压站外的乡道,	
	施工临建区	共布置 1 处施工临建区, 每处占地面积 2400m ² , 仅供材料、机械临时存放, 施工人员食宿租用附近村庄闲置民房。	
公用工程	施工期	施工用电引接附近电网, 并自备柴油发电机。施工用水由项目场址附近的北蔺郊村等村庄供水管网供给。	
	运营期	升压站用电引自 35kV 母线, 经站用变降至 0.4kV。运维人员生活用水由北蔺郊村供水管网供给, 由水车运送。冬季采暖采用电采暖的方式。	
环保工程	施工期	废气	严格落实建筑施工扬尘整治“六个百分之百”措施, 严格控制施工扬尘。对施工机械加强保养, 燃用符合标准的油品。
		废水	对施工废水、车辆冲洗废水设沉淀池, 沉淀后循环利用, 不外排。施工人员生活租用北蔺郊村闲置民房, 施工临建区设置 1 座旱厕, 定期清掏, 用于周边农田施肥。
		噪声	午间和夜间禁止施工, 在昼间施工时间段, 集中安排高噪声施工阶段, 高噪声设备设置在远离村庄侧, 在靠近石圪塔村、北蔺郊村、高坪较近的光伏场区施工时, 施工场地周围设置不低于 2m 高围挡, 进行噪声阻隔。
		固废	项目可做到土石方平衡, 无需设取弃土场。施工人员产生的少量生活垃圾集中收集后统一送至卫部门指定地点进行处置。

运营期	生态	施工结束后将底土回填平整，上覆表土，对光伏板间和光伏板下等工临时占地区域及时进行植被恢复。
	电磁	升压站内合理布置电气设备，确保220kV升压站运行站界产生的工频电场、工频磁场均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求。
	废气	食堂油烟净化装置，净化效率不低于60%。
	废水	采用水冲洗和压缩空气吹扫相结合的方式清洗光伏组件（不使用清洁剂），产生的清洗废水不含任何清洁剂，直接排至光伏板下方，用于绿化和降尘。
		升压站建设一座0.5m ³ /h地埋式生活污水一体化处理设施和一座100m ³ 的集水池，处理后的废回用于道路洒和绿化浇灌。
	固废	废旧光伏组件、废电气元件由厂家回收。
		光伏场区每台箱变设一座2m ³ 事故油池，共50座，升压站设一座45m ³ 事故油池，变压器事故废油交由有危废资质的单位处置。
		升压站设一座20m ² 的危废暂存间，废铅蓄电池、检修废油和废油桶暂存于危废暂存间，定期交由有危废资质的单位处置。
噪声	选用低噪声设备，采取隔声、减振等降噪措施。	
生态	加强光伏电场内部的绿化管理，应及时对长势不良的灌草植物进行补植。	

4、工程概况

（1）光伏阵列

本工程设计装机容量为 100MW_p，共选用 565W_p 单晶硅电池组件 212394 个，整个光伏电站包含 28 个 2400kW 光伏方阵和 22 个 1500kW 光伏方阵。共设 300kW 组串式逆变器 334 台，2400kVA 升压变压器 28 台，1500kVA 升压变压器 22 台。

（2）组串排布方式

本项目选用 565W_p 单晶硅电池组件，每 26 个单晶硅电池组件组成一串组件串，每个组件串容量为 14.69kW_p，固定阵列采用最佳倾角为 32° 固定安装在支架上。本项目光伏组件阵列由子方阵组成，每个子方阵均由若干路光伏组件组串并联而成。每个发电单元由光伏组件组串、逆变设备及升压设备构成。

（3）光伏组串间距

本项目光伏组件方阵全部采用固定式安装。根据项目所在地的地理位置，固定式安装倾角为 32 度，以保证发电量及装机容量达到最优配置。并满足灰尘雨雪滑落要求及倾斜支架具有较好稳定性的角度范围。按山地不同坡度设计不同的南北阵列中心间距，且平地阵列南北最小行中心间距为 11m。每个太阳能电池子方阵由太阳能电池组串、逆变设备及升压设备构成。

（4）支架设计

本项目支架采用固定支架和柔性支架两种方式布置。

固定支架光伏组件布置采用竖向两排布置方式，每排 13 块组件，固定倾角 32 度，组件最低点离地高度为 1.0m。本项目光伏组件支架结构由纵向檩条、横向钢架等构成。

柔性支架顺坡布置，采用双层索方案，跨度 35m，可布置 26 块组件。每排组件下设计有 3 根预应力镀锌钢绞线作为承重索，上层索采用 2 根 1×7 直径 15.2mm 的预应力镀锌钢绞线，下层索采用 1×7 径 17.8mm 的预应力镀锌钢绞线，在三根索之间用 3 根直径为 50mm，壁厚为 3mm 的钢管组成形状为三角形的结构，保证三根索之间传力和稳定性，设计采用定制连接件用于组件和钢绞线之间的连接安装。

(5) 光伏组件选型

选用单晶硅太阳能光伏组件，额定功率为 565W，使用寿命 25 年，技术成熟。

(6) 220kV 升压站

升压站选用一台 SZ18-100000/220kV 带平衡绕组的双绕组有载调压变压器，装设 1 套容量为±26Mvar 的 SVG 动态无功补偿装置。

(7) 光伏组件清洁及场地除草

光伏组件板面污染物主要以浮尘为主，也有雨后灰浆粘着物，组件板面结露后产生的灰尘粘附，考虑到组件表面的清洁度直接影响到光伏系统的输出效率，长时间不下雨，会影响到组件的出力，所以本工程初步选定水车定期清洗的方案。清洗次数通常春、秋季每季度 1 次，夏季多雨，不考虑清洗，冬季冰冻时期用干布清洗兼吸尘器吹扫。太阳能光伏板冲洗每年 2 次，采用冲洗水车进行冲洗，考虑到光伏板冲洗为局部间断性冲洗，冲洗采用喷雾式水枪，冲洗排水无有害物质，直接排至光伏板下地面绿化，不进行收集。

5、发电量估算

本项目首年发电量为 18244.720 万 kWh，25 年总发电量为 434003.19 万 kWh，25 年平均发电约 17360.13 万 kWh，年平均等效利用小时数为 1446.65h。最终发电量详见表 2-2。

表 2-2 运营期内光伏电站逐年上网发电量估算表

运行年份	年等效满负荷利用小时数(h)	年发电量(万 kW·h)	运行年份	年等效满负荷利用小时数(h)	年发电量(万 kW·h)
第 1 年	1520.36	18244.720	第 14 年	1440.50	17286.411
第 2 年	1514.22	18171.004	第 15 年	1434.06	17212.695
第 3 年	1508.07	18097.288	第 16 年	1428.22	17138.979
第 4 年	1501.93	18023.572	第 17 年	1422.07	17065.263
第 5 年	1495.79	17949.856	第 18 年	1415.93	16991.547
第 6 年	1489.65	17876.140	第 19 年	1409.75	16917.831
第 7 年	1483.50	17802.424	第 20 年	1403.65	16844.115
第 8 年	1477.36	17728.708	第 21 年	1397.50	16770.399
第 9 年	1471.22	17654.992	第 22 年	1391.36	16696.683
第 10 年	1465.07	17581.276	第 23 年	1385.26	16622.967
第 11 年	1458.93	17507.560	第 24 年	1379.07	16549.251
第 12 年	1452.78	17433.844	第 25 年	1372.93	16475.535
第 13 年	1446.65	17360.128			
25 年总发电量			434003.19 万 kWh		
25 年平均发电量			17360.13 万 kWh		

5、主要设备及参数

本项目主要设备及参数详见表 2-3。

表 2-3 主要设备清单

序号	项目	规格	单位	数量
1	光伏发电设备			
1.1	光伏组件	565Wp 单晶硅双面双玻, N 型	片	212394
1.2	光伏组件(柔性支架)	565Wp 单晶硅双面双玻, N 型	片	34216
2	汇流及其配电设备及安装			
2.1	300kW 逆变器	含接地线	台	334
2.2	箱式变电站			
2.3	箱变(油浸式 2400kVA)	含箱变测控、微型纵向机密装置及交换机各 1 套	台	28
2.4	箱变(油浸式 1500kVA)	含箱变测控、微型纵向机密装置及交换机各 1 套	台	22
2.5	千兆加密装置	安装于升压站内	套	1
3	集电线路			
3.1	光伏专用电缆	H1Z2Z2-K-1500V 1*4	m	1314000
3.2	低压交流电缆	ZRC-YJLHY23-1.8/3kV-3×185	m	35730
3.3	低压交流电缆	ZRC-YJLHY23-1.8/3kV-3×240	m	27480.5
3.4	35kV 高压电力电缆	ZRC-YJLY23-26/35-3×95	m	5850
		ZRC-YJLY23-26/35-3×120	m	2250
		ZRC-YJLY23-26/35-3×240	m	1600
		ZRC-YJLY23-26/35-3×300	m	1600
		ZRC-YJLY23-26/35-3×400	m	1600
		ZRC-YJLY23-26/35-3×400	m	1500
3.5	光缆	24 芯光缆 GYFTA53-24B1	m	14400
3.6	非金属光缆	24 芯光缆 GYFTY 一 24B1	m	60
3.7	架空线路安装工程	单回	km	16.5
3.8	架空线路安装工程	双回	km	1.5
4	桥架工程			
4.1	热镀锌梯形桥架	BH200*100*2.5mm 盖板 2mm, 带隔板	m	7000
4.2	热镀锌梯形桥架	BH400*100 *2.5mm 盖板 2mm, 带隔板	m	5400
4.3	热镀锌梯形桥架	BH500*100 *2.5mm 盖板 2mm, 带隔板	m	5300
5	接地			
5.1	接地极	热镀锌扁钢-40*	m	8480
5.2	接地极	热镀锌角钢-50*5	m	139000
5.3	垂直接地极	热镀锌角钢 L50*5 长度 2.5m	根	250
6	升压站变配电设备及安装工程			
	220kV 配电装置			
6.1	220kV 主变压器	220KV 变压器 SZ18-100MVA/220kV,100MVA, 230±8×1.25%/37/10.5kV YN,yn0+d11	台	1

		100/10030MVA		
6.2	220kV 中性点装置	中性点接地装置: 单相隔离开关 GW13-126W,630A 1台 避雷器 Y1.5W5-144/320W 3台 放电间隙 200-400mm 1套 间隙 CT 100/1A 1台	套	1
6.3	220KV 户外组合电 器	GIS	套	1
6.4	主变间隔		套	1
6.5	线路出线间隔	含避雷器、电压互感器	套	1
6.6	35kV 配电装置			
6.7	预装式无功补偿装 置	SVG (水冷 26Mvar)	套	1
6.8	35kV 户外站用变成 套装置	SVB12-400/35,37±2×2.5%/0.4KV	台	1

6、工程占地

本项目总占地 1490740m²，其中永久占地 55522m²，临时占地 1435218m²。永久占地包括升压站、箱变基础、铁塔塔基、检修道路占地，临时占地包括光伏组件下方及空地、塔基施工区和施工临建区占地。占地情况具体见表 2-4 和表 2-5。

表 2-4 项目占地情况一览表

类别	项目区域	工程内容	用地面积 (m ²)	土地类型	植被类型	小计 (m ²)
永久 占地	升压站	220kV 升压站	9936	其他草地	草丛	55522
	光伏场区 内	箱变基础	1250	其他草地	草丛	
		新建道路	3280	其他草地	草丛	
		35kV 塔基占地 (16 基)	576	其他草地	草丛	
	光伏场区 外	35kV 塔基占地 (60 基)	2160	其他草地	草丛	
		新建道路	38320	其他草地	草丛	
临时 占地	光伏场区 内	光伏组件下方 及空地	1405138	其他草地	草丛	1435218
		35kV 塔基占地 (16 基) 四周	1280	其他草地	草丛	
		地理电缆	12960	其他草地	草丛	
	光伏场区 外	35kV 塔基 (60 基) 四周	4800	其他草地	草丛	
		1 个施工临建 区	2400	其他草地	草丛	
		地理电缆	8640	其他草地: 6910	草丛	
				旱地: 1730	农田植被	
合计	--	--	--	--	--	1490740

表 2-5 光伏场区占地情况一览表

类别	工程内容	土地类型	植被现状	面积小计 (m ²)
----	------	------	------	------------------------

永久占地	箱变基础	其他草地	草丛	1250
	新建道路	其他草地	草丛	3280
	35kV 塔基占地	其他草地	草丛	576
临时占地	光伏组件下方及空地	其他草地	草丛	1405138
	35kV 塔基四周(16基)	其他草地	草丛	1280
	地理电缆	其他草地	草丛	12960
合计				1424484

7、公用工程

(1) 供水

本工程用水主要为升压站生活用水，水源来自附近村庄水井，由自备水车运至场区内。

生活用水：综合楼员工生活用水量参照《山西省用水定额 第4部分：居民生活用水定额》(DB14/T1049.4-2021)第4部分居民生活用水，室内有给排水卫生设备和淋浴设备，用水定额取 120L/(p.d)，本项目劳动定员 10 人，分两班，每班 5 人，约两周轮换一次，则用水量为 0.6m³/d(219m³/a)。

(2) 供电

施工期供电：就近引接 10kV 线路。

运营期供电：用电引自 35kV 母线，经站用变降至 0.4kV。

(3) 给排水

本工程光伏组件清洗用水量取 3 (L/m²·次)，光伏单块电池板尺寸约 2278mm×1134mm×30mm，共有 174980 块，不使用清洁剂，只用清水进行清洗。计算每次全部清洗用水量 1356.05m³，平均每年大规模清洗 2 次计，共用水量为 2712.1m³/a，本项目拟全站设置 5 辆清洗车，车载储水罐容量为 5m³。

本项目光伏场区排水主要为光伏组件的清洗废水，废水量按用水量的 90%计，废水量为 2440.89 m³/a，清洗后的废水较少，用于场地降尘和植被浇洒。

生活污水：生活污水量按用水量的 80%计，废水量为 0.36m³/d(132m³/a)综合楼建一座 0.5t/h 的埋地式一体化生活污水处理设备。生活污水处理工艺采用 A/O 法，处理后水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中绿化用水标准。用于道路洒水和绿化浇灌，不外排。

8、工作制度及劳动定员

光伏电站运营编制共 10 人，设管理人员 2 人，全面负责电站的各项日常工作。生产运行和设备管理 8 人，负责生产运营、安全管理，以及对设备的点检定修及定期维护。光伏电站采取控制室有人值班、片区有人巡视的形式，2 班 1 运转，工作 2 周轮换，日常监控和管理设在综合楼内。

本项目场区主要分为光伏电场、升压站两部分，其他配套设施包括道路、集电线路以及施工临建区等。

1、光伏电场工程

本工程光伏电场区占地面积为 2162255m²，集中布置有光伏组件及其支架、逆变器和箱变等。本项目设 28 个 2400kW 光伏方阵和 22 个 1500kW 光伏方阵。光伏逆变发电单元采用户外布置，组串式逆变器采用钢支架悬挂安装，光伏场区升压变压器采用集装箱式安装。每个光伏逆变发电单元配置 1 台 2500kVA/35kV 升压箱变。

根据工艺要求并结合自然地形，以及太阳能电池组件、箱逆变一体机地基处理、场地排水及道路、管线接口标高等因素综合考虑本项目的竖向设计，保证光伏支架组件最低点、箱逆变一体机平台和升压站室外地面高出 50 年设计洪水位 0.6m。

2、集电线路

本项目光伏区共设 2400kVA 升压变压器 28 台，1500kVA 升压变压器 22 台，整个光伏场区经过 4 回 35kV 汇集线路汇集，每回汇集线汇集 12, 13 个箱变至 220kV 升压变电站的 35kV 母线。本项目光伏发电集电线路采用直埋与架空线相结合的敷设方式。

工程集电线路分为 A 线、B 线、C 线、D 线 4 条线路，电压等级为 35kV，规划每条线路规划 25MW，采用架空线路与电缆相结合的方式。线路总长度为 32.4km，其中直埋电缆 14.4km，架空线路路径长度约 18km（其中：单回路 16.5km，双回路 1.5km），共 76 基铁塔。

3、施工、检修道路

光伏区道路采用泥结碎石道路，根据道路规划，对场内现有道路可利用部分进行拓宽，无道路部分铺设新道路，项目光伏区道路总长为 19km，其中新建道路 10.4km，利旧道路 8.6km。采用土石方回填碾压平整，顶面敷设 200mm 厚泥结碎石，检修道路宽度为 4.0m，转弯半径为 6m，道路尽头设置回车场。

升压站进站道路为新建混凝土道路，道路长度 1.5km，路面宽度为 6.0m，与升压站出入口大门相适应，进站道路连接升压站外的乡道，保证交通便捷。

光伏区进站道路采用泥结碎石道路，根据道路规划，对场内现有道路可利用部分进行拓宽，无道路部分铺设新道路。采用土石方回填碾压平整，顶面敷设 200mm 厚泥结碎石，检修道路宽度为 4.0m，转弯半径为 6m，道路尽头设置回车场。

4、220kV 升压站平面布置

本工程拟规划建设一座 220kV 升压站，升压站内新构筑物主要包括：综合楼、电控楼、危废库、水泵房、主变、屋外配电装置、SVG 变压器集装箱及站用变、事故油池、避雷针等构筑物。主入口设在升压站的西侧，紧挨场地原有主干道，进出方便。升压站东侧为生产区，西侧为生活区，生活区设置综合楼、危废库、水泵房。220kV 配电装置区布置在生产区东侧，布置有电控楼、室外设备及架构。配电装置区设置 5.0 米宽的环形道路，满足消防要求，便于设备运输、安装、检修及消防车辆通行。

5、施工临建区

本项目拟在光伏场区南侧布置一个施工临建区，施工人员生活租赁麻附近村庄闲置民房，冬季采用电暖器采暖，施工临建区设置 1 座旱厕，定期清掏用于周边农田施肥。光伏支架和槽钢等钢材使用成品构件，直接从生产厂家发运，临建区不设加工车间；本工程采用商业混凝土，施工临建区不设混凝土搅拌站。施工临建区主要为施工物料堆存、施工机械设备停放使用，施工临建区用地面积约为 2400m²。施工临建区包括机械维修区、综合仓库、砂石料堆场、机械停放场等。

表 2-6 施工临建区工程内容表

工程类型		建设内容
主体工程	综合加工区	综合加工区主要为钢筋及简单零件和金属构件的加工。机械维修主要承担施工机械的小修，大、中型修理委托相关企业承担。
	设备堆放区	主要用于施工设备的停放。
	成品堆放区	项目施工采用商用混凝土，施工临建区不设混凝土搅拌站。
	物料堆放场	主要用于临时存放光伏组件、支架等物料。
	机械停放场	主要用于施工机械设备的停放。
辅助工程	门房	彩钢结构，用于施工临建区日常值守。
	办公生活区	设置办公、生活活动板房，设旱厕一座。
公用工程	供水	施工用水采用水罐车或水箱运输，生活用水采用罐车拉运。
	供电	施工用电就近从附近村庄引接。
	采暖	冬季采用电暖器采暖。
环保工程	废气	砂石料堆场及表土暂存区遮盖防尘网，四周设 1m 高围挡
	废水	施工临建区设置 1 座旱厕，设置沉淀池 1 座。
	生态	施工结束后及时进行土地平整，表土回填，通过播撒草籽进行植被恢复

1、施工工艺及环境影响

本项目主要施工包括：施工备料和道路修建的施工准备工作，场地平整和基础开挖，建构物基础浇筑，设备安装、电缆架设以及施工结束后的场地清理及绿化。施工流程及环境影响环节见图 2-2 和图 2-3。

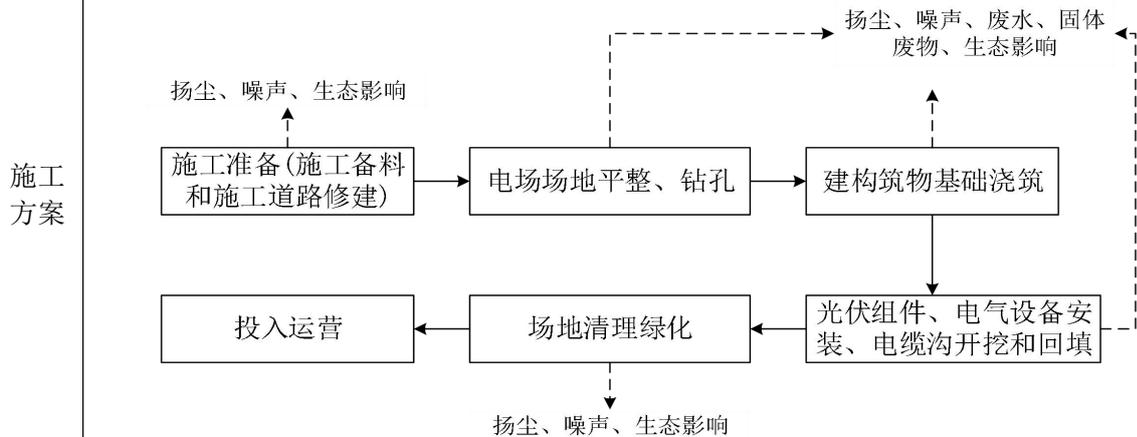


表 2-2 光伏电站施工流程及污染节点示意图

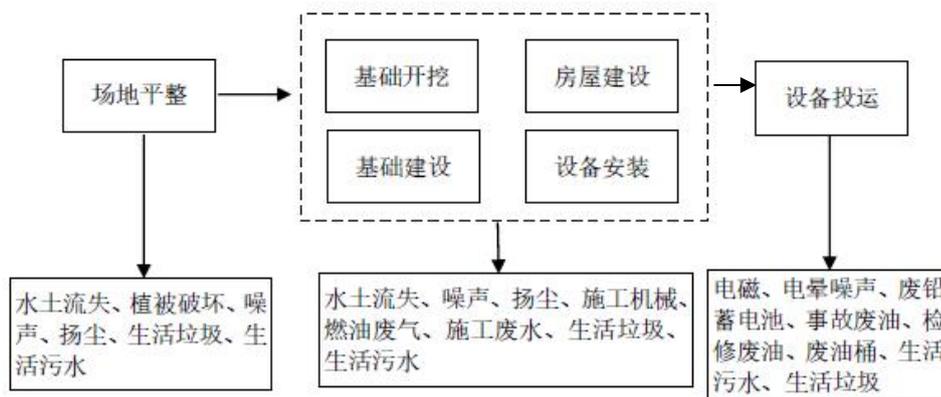


表 2-3 升压站施工流程及污染节点示意图

2、光伏场区施工工艺流程

流程：测量定位—钻孔—钢筋笼制作、放置—放置套管—浇筑混凝土—安装预埋件—养护。

3、施工材料堆放要求

(1) 现场材料摆放包括钢筋、角铁、木材、模板、红砖、包装水泥等原材料、成品摆放等。施工现场设备材料实行分区堆放，定置定位管理。材料、物品的码垛堆放按规定平整场地，设置支垫物，按平面图划分的地点分项别类堆放整齐、稳固和不超过规定高度。

(2) 钢筋原材料不得直接摆放于地面。仓库物品必须分类摆放整齐，建立台账，建立材料、机具领用登记制度。

(3) 光伏场区现场全部实行当天领料当天用完，当天搬运的设备归还于仓库。

(4) 电气设备二次转运至安装点，拆除的包装箱、废弃物等应及时清理运走，防止影响场容场貌，禁止在场区内焚烧。

(5) 电缆、导线盘等按指定区域集中露天放置，整齐有序，标识清楚。导线施工时均应采取软橡胶铺垫等有效措施与地面隔离，不允许直接在地上磨擦，并防止粘黏泥土。

4、总体施工要求

(1) 土建施工本着先地下、后地上的顺序，依次施工生产区、逆变器、箱式变压器、光伏组件基础以及±0.00m 以下地下设施。

(2) 接地网、地下管线主线与相应的地下工程设施（给排水、消防管道、电缆沟道）同步施工，电缆管预埋与基础施工应紧密配合，防止遗漏。

(3) 基础施工完成后即回填，原则上要求影响起重设备行走的部位先回填。起重机械行走时要采取切实可行的措施保护其下部的设备基础及预埋件。

(4) 主光伏组件占地植被以草本植物为主，大部分占地地形和地貌是山地，基础开挖过程中，首先采用小型反铲挖掘机挖土至离设计底标高 30cm，表土就近集中堆放，然后用人工清槽，避免扰动原状土；根据场区工程地质条件及基础设计，场区开挖无需爆破作业。开挖土方沿坑槽周边堆放，作为回填料，其中一部分土石方装 10t 自卸汽车运输用于场内

道路填方。挖完工后，应清理干净坑内杂物，进行基槽验收。光伏组件的安装分为两部分：支架安装、电池组件安装。电池组件电缆连接采取串接方式，插接要紧固，引出线应预留一定的余量。支架基础采用直径 350mm 钻孔灌注桩，无土方开挖和回填。

(5) 箱式变压器工程：箱式变压器基础工程施工包括基础土方开挖和基础混凝土浇筑。开挖土石方沿坑槽周边堆放，以备回填。为保护环境，减少水土流失，应尽量减少对原土的扰动。

箱式变压器基础混凝土浇筑：应先浇筑混凝土垫层，再进行钢筋绑扎，后浇筑基础混凝土。施工中应对所有砂、碎石和水泥做好施工前试验，并做多个试块进行强度试验，必须达到规范要求指标。箱式变压器采用 25T 汽车吊吊装就位。施工吊装要考虑到安全距离及安全风速，确保施工安全及安装质量。吊装就位后要及时调整加固，将箱式变压器基础槽钢与预埋件焊接，箱式变压器两点接地螺栓与接地网可靠连接。

(6) 集电线路：基础开挖过程中，首先采用小型反铲挖掘机挖土至离设计底标高 30cm，表土就近集中堆放，然后用人工清槽，避免扰动原状土；根据场区工程地质条件及基础设计，场区开挖无需爆破作业。开挖土方沿坑槽周边堆放，作为回填料用土，其中一部分土石方装 10t 自卸汽车运输用于场内道路填方。开挖完工后，应清理干净坑内杂物，进行基槽验收。电缆埋深 1.0m，缆沟开挖宽度 0.8m，作业带宽度 2.5m，然后用预制钢筋混凝土槽盒加以保护。架空线路建设包括基础开挖、基础建设、铁塔安装、线路架设等。

(7) 光伏电场施工、检修道路施工主要以机械施工为主，开挖土石就近用于填方段，路堤填方段采取边填、边铺、边碾压的一条龙施工作业方法，填方边坡随时洒水防蚀，主体道路施工完成后及时修筑排水边沟和护坡。筑路材料随用随拉。采用分段施工，及时清理施工现场，完成一处及时清理一处。

新建道路长度约 10.4km，宽度 4m，均为半挖半填路段，开挖土方用于道路基础填方，严禁顺坡倾倒，路边栽植油松，靠山体一侧修建排水沟，拆除的山皮石用于新建道路路面修整。

(8) 施工临建区：基础开挖过程中，首先采用小型反铲挖掘机挖土至离设计底标高 30cm，表土就近集中堆放，然后用人工清槽，避免扰动原状土；根据场区工程地质条件及基础设计，场区开挖无需爆破作业。开挖土方沿坑槽周边堆放，作为回填料用土，其中一部分土石方装 10t 自卸汽车运输用于场内道路填方。开挖完工后，应清理干净坑内杂物，进行基槽验收。

(9) 升压站

主变基础采用现浇钢筋混凝土独立基础，集油池采用钢筋混凝土池体结构。架构包括主变架构及出线架构共两座，架构柱采用人字柱，并设置端撑柱，架构横梁采用三角形格构梁或单钢管梁。基础埋深暂定 2 米，基础一般采用钢筋混凝土独立基础或联合基础，人字柱与基础采用插入式杯口连接方式。SVG 预制舱、35kV 配电室、二次室基础初步采用砖混结构箱型基础，底板为钢筋混凝土筏板，侧壁为机制砖砌筑，侧壁顶部设圈梁，圈梁顶部根据厂

家提前预埋铁件。

表 2-7 主要施工机械汇总表

序号	设备名称	型号规格	数量	额功率 (KW)
1	挖掘机	PC200-6/96kw、1m ³	9	96
	挖掘机	CAT320B/110kw、1.25m ³	9	110
3	挖掘机	T220-V/320kw、2m ³	5	320
4	装载机	ZL50B/154KW、3m ³	5	154
5	装载机	ZL50/154KW、3m ³	6	154
6	发电机	120GF/5KW	40	5
7	小型打夯机	SDH70/6T	6	3
8	自卸汽车	东风 20T	25	
9	切割机	KDY112/2	10	2
10	氧割设	3×7.5	12	
11	交流电焊机	B×I-500A	12	38KVA
12	砂轮切割机	A0290L2	8	2
13	振捣棒	HZ6×-50	40	1-2
14	手提圆锯机	5900B	15	1.38KW
15	手提线锯机	FCJ55VA	25	0.4KW
16	电焊机	B×I-300A	20	24.3KVA
17	手电钻	FDV16T	150	0.55KW
18	电锤	TE-15	15	0.65KW

2、施工时序

本工程总工期共 6 个月，施工时序见表 2-8。

表 2-8 施工进度表

序号	项目	工期安排					
		第 1 月	第 2 月	第 3 月	第 4 月	第 5 月	第 6 月
1	施工准备	—					
2	光伏区场区清表						
3	光伏区土建工程						
4	光伏区安装工程						
5	升压站土建工程		—	—			
6	升压站安装工程				—		
7	集电线路工程					—	
8	监控系统联合调试及投产						—

其他

本光伏电站设计运行期为 25 年。服务期满后，按照国家相关要求，将对电池组件及支架、变压器等进行全部拆除。对电站内废旧的太阳能组件、逆变器、变压器及储能设备等进行妥善处置，届时按照国家的相关政策法规，对上述固体废弃物采取厂家回收再循环利用或交由有资质的机构回收的方式处理，不随意丢弃，不对环境造成影响。

(1) 光伏阵列的拆除

根据光伏阵列设备的结构特征以及各部件尺寸较小、重量较轻的特点，同时考虑到部件的完整性，光伏设备的拆除方案采用人工拆除方案。

拆除步骤：解除光伏电场发电功能，与电网脱离；拆除组件连线；松脱组件固定螺栓，

搬运组件集中堆放后外运；松脱组件支架连接螺栓，搬运支架散架结构散件，分类集中堆放后外运；利用挖机挖出光伏支架基础，破碎后外运，钢筋回收；回填土坑，平整土地。

(2)箱逆变一体机及建筑基础的拆除

箱逆变一体机直接用小型汽车吊拆除。

拆除步骤：解除逆变器与电网的联系；用小把把箱逆变一体机移出；利用小型汽车吊将箱逆变一体机吊离。建筑和基础均为钢筋混凝土结构。拆除采用挖掘机单齿破碎或风镐破碎的方式推倒拆除。基础破碎后，混凝土残渣运出至废弃物处置场，钢筋回收。基础拆除后，原基础位置进行覆土处理，基本恢复至光伏电场未建之前的植被原貌。

(3)箱式变压器设备及建筑基础的拆除

箱式变压器直接用小型汽车吊拆除。

拆除步骤：解除箱式变压器与电网的联系；防控设备内的油脂；利用小型汽车吊将箱式变压器吊离基础。箱式变压器基础均为钢筋混凝土基础。拆除采用风镐破碎的方式，基础破碎后，混凝土残渣运出至废弃物处置场，基础钢筋回收。基础拆除后，原承台位置进行覆土处理，基本恢复至光伏电场未建之前的原貌。

(4)光伏电场集电线路的拆除

光伏电场集电线路中电缆直埋部分，在光伏电场建设之时，电缆敷设结束之后，即对敷设路径进行植被恢复。若在光伏电场租赁期满后，对电缆进行开挖拆除，将破坏沿线的环境。因此，沿电缆路径，考虑适当的距离进行小面积的开挖，并将电缆剪断，分段利用卷扬机将电缆拉出。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、山西省主体功能区划

根据《山西省主体功能区划》，本项目位于山西省重点开发区域的太原都市圈中的重点开发区域。重点开发区域是指经济基础较强，具有一定的科技创新能力和较好的发展潜力，城镇体系初步形成，中心城市有一定辐射带动能力，重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。

该区的功能定位是：资源型经济转型示范区，全国重要的能源、原材料、煤化工、装备制造和文化旅游业基础。

该区的发展方向是提升太原都市区集聚辐射功能，以太原都市区为核心，太原盆地城镇密集区为主体，辐射阳泉、忻定原、离柳中三个城镇组群，构建太原城市群“一核一区三组群”的城市空间格局；继续支持太原率先发展，加快建设具有国际影响力的区域性中心城市。按照太原市的总体定位，大力发展现代服务业和高新技术产业，加快产业绿色转型，强化科技、教育、金融、商贸、旅游服务等功能，提升城市人居环境质量；加快推进太原晋中同城化，以山西科技创新城建设为抓手，探索太原晋中同城化发展模式，全面构建城市规划统筹协调、基础设施共建共享、产业发展合作共赢、公共事务协作管理的同城化发展新格局；推进太原盆地城镇密集区发展，加快介孝汾城镇组群发展，构建太原盆地西部以清徐、交城、文水等为主体的工业城镇带，东部以榆次、平遥、灵石等为主体的旅游城镇带和中部汾河生态带，形成以太原都市区为主核、介孝汾城镇组群为次核、三带为支撑的城镇密集区空间框架；实施汾河清水复流工程和太原西山综合整治工程，加强采煤沉陷区的生态恢复，构建以山地、水库等为基础，以汾河水系为骨架的生态格局。

本项目为光伏发电项目，为可再生能源利用，项目区占地土地类型为其他草地，不占用耕地，不会对当地的农业生产造成影响，施工结束后对临时占地和光伏组件下方进行植被恢复，对区域的生态环境影响可降至最低。项目运营期无废气外排，生活污水经过处理后回用，噪声源主要为箱式变压器的机械噪声，厂区内合理布局不会对区域声环境产生明显影响，因此，项目的建设不违背《山西省主体功能区划》重点开发区域的相关要求。

2、榆次区生态功能区划

项目位于《榆次区生态功能区划》中ⅡB-1-1-5北部水土保持与可持续林产业生态功能小区。

该生态功能小区位于榆次区中东部，包括长凝镇北部部分地区、东赵乡南部部分地区，总面积73.92km²。

该生态功能小区的主要环境问题是：该区中西部地区为生境高度敏感区，北部地区为中度敏感；土壤侵蚀程度为中度。生态系统的主要服务功能：区内南部属于水源涵养极重要地区；北部部分地区为水土保持极重要地区，中部部分地区属于中等重要；生物多样性保护属

中等重要地区。

该生态功能小区的保护措施和发展方向是：1.加大生态环境保护力度，提高当地森林的保水保土能力；2.合理利用林牧业资源，发展生产，深化产业链，达到规模化，形成林牧业生产基地。

本项目为光伏发电项目，为可再生能源利用，不属于污染环境、破坏生态资源或景观的生产设施的建设。项目运营期无废气外排，生活污水经过处理后回用，噪声源主要为箱式变压器的机械噪声，厂区内合理布局不会对区域声环境产生明显影响，因此，项目的建设不违背《榆次区生态功能区划》的相关要求。

2、环境空气质量现状

本次评价采用榆次区域例行监测点位2022年监测数据，按照HJ663中的统计方法对SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃的年评价指标进行环境质量现状评价。对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。监测数据见表3-1。

表 3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	12	60	20.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	31	40	77.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	80	70	114.3	超标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	46	35	131.4	超标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.2mg/Nm ³	4.0mg/Nm ³	30.0	达标
O ₃	日最大小时平均第 90 百分位	175	160	109.0	超标

由表 3-1 可知，榆次区 2022 年各污染物中除 SO₂、CO、NO₂ 百分位数质量浓度达标外 PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，因此，判定项目所在区域为不达标区。

3、地表水环境质量现状

本项目所在区域南侧为涂河，涂河为潇河支流，项目光伏布置区距离涂河最近为115m，光伏场区内有一条小型无名河流，由北至南在北藺郊村东侧汇入涂河。根据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019)可知，所在区域地表水属黄河流域汾河上中游区汾河水系潇河“与白马河汇合~郝村”段，环境功能为农业和地下水水质重点保护河段水源保护，地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。根据山西省生态环境厅公布的地表水环境质量月报数据，2022年12月~2023年11月。

表3-2 郝村断面2022年12月~2023年11月监测结果

断面名称	月份	所在地区	水质类别	水质状况	主要污染指标 (超标倍数)
潇河 郝村 断面	12	榆次区	II	优	--
	1		II	优	--
	2		II	优	--

3	V	良好	化学需氧量(V,0.6)
4	III	良好	--
5	III	良好	--
6	III	良好	--
7	IV	良好	高锰酸盐指数 (IV,0.05)
8	II	优	--
9	III	良好	--
10	III	良好	--
11	III	良好	--

根据潇河郝村断面2022年12月~2023年11月水质监测结果可知，除2023年3、7月未达到地表水III类标准，其余监测月份该断面水质均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求。

4、地下水及土壤环境质量现状

本项目设 20m² 危废暂存间 1 座，主变设 45m³ 事故油池 1 座，光伏场区 35kVA 箱变分别设置 2m³ 事故油池共 50 座，均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及修改单中防渗等要求等设置，无土壤、地下水环境污染途径，本项目未对地下水及土壤环境质量现状进行监测。

5、声环境质量现状

本项目为新建项目，分为光伏场区、升压站及综合楼等。光伏场区主要设置太阳能光伏组件，综合楼主要为员工生活区及监控室等；升压站周边 50m 范围内无声环境敏感目标，光伏区 50m 范围内无声环境敏感目标。

6、生态环境现状

光伏场区评价范围确定为用地红线外扩 500m，升压站评价范围确定为用地红线外扩 500m 范围，架空线路与地理线路评价范围确定为边导线两侧 300m 范围，检修道路评价范围确定为两侧外扩 300m。评价范围总计为 1542.73hm²。

(1)评价范围遥感解译

遥感解译使用的信息源主要为中巴地球资源卫星 04 星(CB04)遥感影像，全色波段影像的空间分辨率达 5m，数据获取时间 2022 年 9 月，解译时间为 2023 年 7 月。利用卫星遥感图像和地理信息系统软件进行地类判读，并进行野外核实调查。中巴地球资源卫星 04 星主要技术参数见表 3-4。解译内容包括植被类型、生态系统类型和植被覆盖度，土地利用现状情况根据三调成果图进行识别分析。

表 3-4 中巴地球资源卫星 04 星主要技术参数

传感器类型	波段(μm)	分辨率(m)	幅宽
全色相机 (PAN)	0.51-0.85	5	60km

①土地利用现状

表 3-5 评价范围土地利用现状

土地类型	面积	比例
------	----	----

城镇村道路用地	0.46	0.03%
工业用地	0.07	0.00%
公路用地	11.12	0.72%
公用设施用地	0.03	0.00%
沟渠	3.14	0.20%
灌木林地	2.75	0.18%
果园	62.1	4.03%
旱地	313.77	20.34%
河流水面	34.12	2.21%
机关团体新闻出版用地	1.58	0.10%
交通服务场站用地	0.37	0.02%
坑塘水面	2.37	0.15%
裸土地	0.2	0.01%
裸岩石砾地	1.92	0.12%
农村道路	9.18	0.60%
农村宅基地	22.15	1.44%
其他草地	828.75	53.72%
其他林地	165.91	10.75%
乔木林地	35.19	2.28%
商业服务业设施用地	2.45	0.16%
设施农用地	0.86	0.06%
水浇地	43.51	2.82%
特殊用地	0.01	0.00%
物流仓储用地	0.72	0.05%
总计	1542.73	100.00%

表 3-6 占地范围土地利用现状

土地类型	面积	比例
其他草地	1405138	100%
总计	1405138	100%

根据统计结果，评价区土地类型主要为其他草地和旱地。其中其他草地分布面积为 828.75hm²，占比 53.72%；旱地分布面积为 313.77hm²，占比 20.34%。

本项目占地范围内土地类型全部为其他草地，分布面积 1405138m²。

②植被类型现状

表 3-7 评价范围植被类型现状

植被类型	面积	比例
草丛	828.75	53.72%
灌木林	2.75	0.18%
果园	62.1	4.03%
温性针阔混交林	201.1	13.04%
农田植被	313.77	20.34%
其他	134.26	8.70%
总计	1542.73	100%

表 3-8 占地范围植被类型现状

植被类型	面积	比例
草丛	1405138	100%
合计	1405138	100%

根据统计结果，评价区植被类型主要为草丛和农田植被。其中草丛分布面积为 828.75hm²，占比 53.72%；农田植被分布面积为 313.77hm²，占比 20.34%。

本项目占地范围内植被类型主要为其他草地，其他草地分布面积 1405138m²。

③生态系统现状

表 3-9 评价范围生态系统现状

生态系统类型	面积	比例
草地生态系统	828.75	53.72%
城镇生态系统	48.14	3.12%
灌丛生态系统	2.75	0.18%
农田生态系统	419.38	27.18%
森林生态系统	201.1	13.04%
湿地生态系统	39.63	2.57%
其他	2.98	0.19%
总计	1542.73	100%

表 3-10 占地范围生态系统现状

生态系统类型	面积(m ²)	比例
草地生态系统	1405138	100%
总计	1405138	100%

根据统计结果，评价区生态系统类型主要为草地生态系统和农田生态系统。其中草地生态系统分布面积为 828.75hm²，占比 53.72%；农田生态系统分布面积为 419.38hm²，占比 27.18%。

本项目占地范围内生态系统主要为草地生态系统，草地生态系统分布面积 1405138m²。

④植被覆盖度现状

植被覆盖度	面积	比例
0-0.092	165.3	10.71%
0.092-0.184	62.3	4.04%
0.184-0.288	79.2	5.13%
0.288-0.408	116.22	7.53%
0.408-0.532	176.87	11.46%
0.532-0.652	353.97	22.94%
0.652-0.756	405.5	26.28%
0.756-0.844	142.67	9.25%
0.844-1	40.7	2.64%
总计	1542.73	100%

表 3-11 评价范围植被覆盖度现状 单位：hm²

(2) 植物现状

榆次区境内野生植物有 67 科 166 种，以木材和药用者居多。乔木主要有油松、白皮松、

	<p>侧柏、园柏、白桦、槐、榆、臭椿、山桃、山杏、杜梨等。灌木主要有酸枣、沙棘、荆条、对节刺、山葡萄、六道木等。草本植物主要有经济林木主要有桃、杏、李、枣、桑、苹果、核桃（<i>Juglans regia</i>）、山楂、花椒、文冠果等。药材主要有党参、黄芩、北柴胡、远志、益母草、蒲公英、白头翁。</p> <p>本项目光伏场区用地红线范围内全部为草本植被，零星分布有荆条、酸枣等林木，草本植被主要有白茅、青蒿、蒲公英、狗尾草、野菊等植物。</p> <p>（3）动物</p> <p>本项目所在地受人为因素影响，缺乏天然林的保护，野生动物无法藏身，数量较少，主要为常见的野鸡、野兔、鼠类、麻雀、昆虫等。评价期间，调查中未发现评价范围内有《国家重点保护野生动物名录（山西省）》和《山西省重点保护野生动物名录》中的动物分布。</p> <p>（4）土壤</p> <p>榆次境内土壤分为 3 个土类，7 个亚类，28 个土属，73 个土种。榆次地带性土壤以褐土为主。由高到低依次为山地淋溶褐土、山地褐土、褐土性土和淡褐土。项目区域范围内主要为褐土分布。</p> <p>7、电磁环境质量现状</p> <p>本项目 220kV 升压站站址中心工频电场强度为 0.141V/m，工频磁感应强度为 0.009 μT。现状监测数据均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、0.1mT 的限值要求。详见电磁环境专题评价。</p>												
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，尚未开工建设，无与本项目相关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>												
生态环境保护目标	<p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》中对环境敏感因素的界定原则，经过调查了解，工程区域内无特殊保护区、生态敏感与脆弱区。评价区没有名胜古迹和风景名胜区，无珍稀野生植物、动物等。220kV 升压站周边 40m 范围内无电磁环境敏感目标，根据评价区的环境特征，本评价确定的环境要素是环境空气、声环境、地表水和生态环境。</p> <p>环境保护目标详细内容见表 3-12。</p> <p style="text-align: center;">表 3-12 主要环境保护目标一览表</p> <table border="1" data-bbox="284 1861 1401 2040"> <thead> <tr> <th>工程分区</th> <th>环境因素</th> <th>保护目标名称</th> <th>位置关系</th> <th>保护对象</th> <th>保护要求或功能分区</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>220kV</td> <td>环</td> <td>升压站周边 500m</td> <td></td> <td>/</td> <td>《环境空气质量标</td> </tr> </tbody> </table>	工程分区	环境因素	保护目标名称	位置关系	保护对象	保护要求或功能分区	220kV	环	升压站周边 500m		/	《环境空气质量标
工程分区	环境因素	保护目标名称	位置关系	保护对象	保护要求或功能分区								
220kV	环	升压站周边 500m		/	《环境空气质量标								

	升压站	境空气	范围内无环境空气保护目标		《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准	
		生态	升压站施工区周边		工程区域及周边植被、土壤 不得占用	
		地下水	升压站位于长凝镇蔺郊截潜流水源区东北侧，距该水源区二级保护区边界最近距离约 400m（一级保护区边界距离为 905m）		/	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准
		地表水	涂河	升压站边界距离涂河河道管理范围最近距离 1020m	水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准
		声环境	升压站周边 50m 范围内无声环境保护目标			
	光伏场区	声环境	光伏场区周边 50m 范围内无声环境保护目标			《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准
		环境空气	北蔺郊村	距离光伏阵列东南侧 132m	居民	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
			石圪塔村	距离光伏阵列西南侧 116m	居民	
			石圪塔八一希望小学	距离光伏阵列西南侧 100m	学生	
			高坪村	距离光伏阵列东南侧 324m	居民	
文物	石圪塔烽火台	项目距离文物保护单位建设控制地带边界 810m。不在其保护范围和建设控制地带范围内	未定级不可移动文物（坐标：112°57'34.2"，37°35'36.0"），建设控制地带 30m。	施工不进入文物保护单位保护范围及建设控制地带		
地下水	光伏场区位于长凝镇蔺郊截潜流水源区北侧，距该水源区二级保护区边界最近距离约 40m（一级保护区边界距离为 220m）		/	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准		

	生态	土壤、动植物	永久、临时占地	灌草植被及表层土	临时占地进行生态恢复，减少和防治水土流失
	地表水	涂河	光伏阵列边界距离涂河河道管理范围最近距离115m	水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准

1、环境质量标准

(1) 环境空气

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。具体标准值见表 3-13。

表 3-13 环境空气质量标准

项目	1 小时平均	24h 平均	年平均	单位
SO ₂	500	150	60	μg/Nm ³
NO ₂	200	80	40	
NO _x	250	100	50	
PM ₁₀	-	150	70	
PM _{2.5}	-	75	35	
O ₃	200	160 (日最大 8h 平均)	—	mg/Nm ³
CO	10	4	—	

(2) 声环境

项目所在区域为农村地区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求，具体标准值见表 3-14。

表 3-14 声环境质量标准 单位 dB(A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

(3) 地表水

根据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019)可知，所在区域地表水属黄河流域汾河上中游区汾河水系潇河“与白马河汇合~郝村”段，环境功能为农业和地下水水质重点保护河段水源保护，地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。

表 3-15 地表水环境质量标准 单位：mg/L (除 pH 外)

污染物	pH	溶解氧	高锰酸钾指数	BOD ₅	氨氮	石油类
标准值 mg/L	6-9	≥5	≤6	≤4	≤1.0	≤0.05
污染物	挥发酚	汞	铅	CO	总氮	总磷
标准值 mg/L	≤0.005	≤0.0001	≤0.05	≤20	≤1.0	≤0.2
污染物	铜	锌	氟化物	硒	砷	镉
标准值 mg/L	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.005
污染物	六价铬	氰化物	阴离子表面活性剂	硫化物	类大肠菌群	
标准值 mg/L	≤0.05	≤0.2	≤0.2	≤0.2	≤10000	

(4) 电磁环境

评价标准

电磁环境中公众曝露限值执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中频率为50Hz所对应的标准,即工频电场强度:4kV/m;工频磁感应强度:0.1mT。

2、污染物排放标准

(1) 废气

施工期柴油发电机废气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB 20891-2014)中表2标准限值要求和《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)。

综合楼职工食堂的厨房油烟参照执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中小型规模要求,最高允许排放浓度为2.0mg/m³,净化设施最低去除效率为60%。

(2) 废水

本项目升压站生活污水经站区一体化污水处理装置处理达标后用于站场区洒水抑尘和绿化,执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化用水、道路清扫水质标准。

表 3-16 《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》单位: mg/L (除 pH)

序号	污染物名称	城市绿化、道路清扫、消防
1	pH	6.0~9.0
2	色度,铂钴色度单位	≤ 30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU	≤ 10
5	BOD ₅ / (mg/L)	≤ 10
6	氨氮/ (mg/L)	≤ 8
7	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	≤ 0.5
8	溶解性总固体/ (mg/L)	≤ 1000
9	溶解氧/ (mg/L)	≥ 2.0

(3) 噪声

施工期建筑施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。营运期光伏场区厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类标准限值,220kV升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准限值。

表 3-17 建筑施工厂界环境噪声排放标准 (GB12523-2011) 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	5

表 3-18 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
1	55	45
2	60	50

(4) 固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

	<p>(5) 电磁环境评价标准</p> <p>交流输电频率为 50Hz，依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 “公众曝露控制限值”规定，升压站厂界的工频电场强度控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度控制限值为 100 μT。</p>
其他	<p>山西省生态环境厅“关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定暂行办法》的通知”（晋环规〔2023〕1号）可知，本项目运营期无国家和山西省实施排污总量控制的主要污染物排放，本项目不涉及排污总量控制。</p>

四、生态环境影响分析

施工
期生
态环
境影
响分
析

1、施工期大气环境影响分析

本项目光伏支架和槽钢等钢材均使用成品构件，直接从生产厂家发运，临建区不设加工车间；本工程采用商业混凝土，施工临建区不设混凝土搅拌站。项目施工期环境空气污染源主要表现为施工扬尘与施工燃油废气，施工扬尘来自土方的挖掘扬尘及现场堆放扬尘，建筑材料的现场搬运及堆放扬尘，施工垃圾和现有垃圾的清理及堆放扬尘，人来车往造成的现场道路扬尘；施工燃油废气主要为施工机械燃油废气和备用柴油发电机废气。

本项目在施工过程中当遵循《山西省深入推进扬尘污染防治工作方案》（晋环委办函〔2022〕4号），《山西省空气质量再提升 2022-2023 年行动计划》（晋政办发〔2022〕95号）文件对施工扬尘的控制要求，严格落实建筑施工扬尘整治“六个百分之百”措施（工地周边 100%围挡、路面 100%硬化、出入车辆 100%清洗、物料堆放 100%覆盖、工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%苫盖），认真做好施工期环境保护工作。本项目运输车辆采用全封闭箱式货车，运输物料不会产生扬尘，但是运输车辆经过沿途村庄时，应减速慢行，避免道路扬尘对沿途村庄周边大气环境造成影响。施工机械产生的废气和柴油发电机产生的废气，均属于非连续性排放，且排放量不大，评价要求对施工机械加强保养，燃用符合标准的油品，严禁使用报废车辆和柴油发电机，以减少施工对周围环境空气的影响。采取相关措施后，本项目施工期对大气环境的影响可接受。

2、施工期水环境影响分析

施工期废水来自施工用水、车辆冲洗废水，生活污水来自施工人员生活用水的排水。施工废水主要为车辆、设备冲洗以及场地的降尘洒水等。对施工废水设沉淀池，沉淀后循环利用，基本没有废水外排。施工人员生活污水主要是施工人员日常洗涮等杂用废水。施工人员生活租赁附近村庄闲置民房，冬季采用电暖器采暖。

施工生活区会有施工人员生活杂用废水产生（施工期设旱厕，无冲厕废水），高峰期作业人员约 200 人，按人均用水 30L/d，生活污水产生量为 4.8m³/d，排入化粪池，定期清掏，依项目所在地实际情况，由当地农民运走沤肥或作其他妥善处置。在生活区严格管理，严禁随地泼洒污水，保持生活区清洁卫生。施工期废水对周围地表水环境影响很小。

本项目光伏场区南侧 115m 处有涂河分布，35kV 集电线路塔基距河道最近距离 780m，光伏场地内有小型季节性河流，集电线路采用一档跨越，经现场调查了解，该段河流为季节性河流，仅在雨季时形成径流。环评要求，建设单位在施工设计期进一步优化施工方案，塔基布置远离河道范围；施工期加强管理，明确施工范围，在跨越河流的塔基基础施工时，采用防尘网遮盖土方，避开雨季施工，避免施工期的固体废物进入河道范围。在采取严格的环保措施后，本项目的施工不会对涂河及其支流地表水环境造成影响。

本项目西南侧光伏布置区距离长凝镇藁郊截潜流水源二级保护区北侧 40m，本次评价要求光伏布置区内箱变远离水源保护区一侧布置；施工时尽量避免雨季施工，另外沿光伏

布置区西侧设置截水沟以及简易沉砂池，对施工期产生的冲刷废水进行收集沉淀后用于周边植被绿化洒水，可避免因施工产生的冲刷废水对水源地保护区水质的影响。

3、声环境影响分析

本项目施工期噪声主要源自施工机械和运输车辆。主要产生噪声的施工机械有挖掘机、推土机、装载机、压实机、振捣棒和振捣器等。这些噪声源的声功率级为 79dB(A)~95dB(A)。施工噪声源可近似为点源，根据点声源衰减模式，可预测出距施工机械不同距离处的噪声值。预测值详见表 4-1。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (\text{仅考虑几何发散衰减})$$

式中： $L_p(r)$ —— 预测点处的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —— 参考点 r_0 处的声压级，dB(A)；

r —— 噪声源至预测点的距离，m。

表 4-1 主要施工机械设备噪声值及达标距离

声源	声功率级 /dB(A)	各声源衰减预测值/dB(A)					达标距离/m	
		100m	200m	300m	400m	500m	昼间标准 60dB(A)	夜间标准 50dB(A)
起重机	105	57	51	47.5	45	43	71	224
挖掘机	105	57	51	47.5	45	43	71	224
推土机	100	52	46	42.5	40	38	40	126
装载机	100	52	46	42.5	40	38	40	126
压实机	95	47	41	37.5	35	33	22	71
振捣器	95	47	41	37.5	35	33	22	71

由表 4-1 可知，在距离声源 100m 处噪声值衰减至 39~55dB(A)，距离声源 320m 处噪声值衰减至 28.9~44.9dB(A)。距离本项目光伏场区阵列最近的声环境保护目标为西南侧 100m 处的石圪塔希望小学以及 116m 处的石圪塔村，执行《声环境质量标准》(GB383096-2008) 1 类标准(昼间 55 dB(A)、夜间 45 dB(A))。根据噪声衰减结果，工程施工噪声会对村庄居民、学校师生产生一定的噪声影响。

环评要求午间(12:00~2:00)和夜间(22:00~次日 6:00)禁止施工，在昼间施工时间段，集中安排高噪声施工阶段，高噪声设备设置在远离村庄侧，在靠近村庄和学校的区域施工时，施工场地于靠近村庄一侧设置不低于 2m 高围挡，进行噪声阻隔。采取噪声防治措施后，不会影响村庄居民的正常作息，可有效降低对村庄居民的噪声影响，并且项目高噪声设备使用时间是短暂的，随着区域施工的结束，其对环境的影响也随之结束。因此，项目施工期对声环境的影响是可接受的。

4、施工期固体废物影响分析

本项目施工临建区机械维修厂主要承担施工机械的小修，大、中型修理委托相关企业承担，施工临建区无废油等危险废物产生。施工期固废主要为废弃土石方和生活垃圾。施工人员产生的少量生活垃圾集中收集后统一送至环卫部门指定地点进行处置。

本项目涉及土石方的工程主要包括升压站，光伏场区光伏支架基础、箱变基础、场内道路、电缆沟和光伏场区外架空线路塔基、施工临建区、场外道路等工程的土石方开挖。

(1) 升压站

升压站区域地形为北高南低，升压站场地土方平整、主变压器基础工程及构筑物工程总挖方量 5692m³，填方量 7702m³，填方不足部分由光伏场区、集电线路及进场道路工程土方外调。

(2) 光伏场区

项目光伏场区场地平整工程基本可做到挖填方平衡，光伏支架基础、箱变基础少量土石方全部就地平整于基础四周，可做到挖填方平衡。

(3) 集电线路及塔基施工

项目电缆沟施工及塔基建设需开挖土石方 20064m³，需回填土石方 19928m³，余方 136m³，调配至升压站场地平整工程填土。

(4) 进场道路

项目进场道路包括光伏场地进场道路、光伏场内道路及升压站进场道路，道路工程需开挖土石方 18500m³，需回填土石方 17175m³，余方 1325m³，调配至升压站场地平整工程填土。

综上，本项目施工期挖方 62685m³，填方 62685m³，挖填平衡，不设取土场、弃土场。本项目土石方平衡详见表 4-2。

表 4-2 土石方工程挖填汇总表

序号	区域	挖方(m ³)	填方(m ³)	调出(m ³)	调入(m ³)	
1	光伏场区	光伏区场地平整	13000	13000	0	0
		箱变基础工程	3300	3300	0	0
2	升压站	场地平整	5692	7702	0	2010
		主变压器基础工程	300	203	97	0
		辅助装置设备基础工程	1648	1300	348	0
		辅助生产建筑工程	181	77	104	0
3	集电线路	电缆埋地工程	15000	15000	0	0
		架空线路基础工程	5064	4928	136	0
4	进场道路	光伏场地进场道路	6000	5800	200	0
		光伏场内道路	9500	8375	1125	0
		升压站进场道路	3000	3000		
总计		62685	62685	2010	2010	

5、施工期生态环境影响分析

(1) 对土地利用的影响

本项目总占地面积1490740m²，其中永久占地55522m²，临时占地1435218m²。永久占地包括220kV升压站、箱变基础、铁塔基础、检修道路占地，临时占地包括光伏组件下方及空地、地埋电缆、塔基施工的临时占地和施工临建区占地。

本项目220kV升压站占地9936m²，占地类型为其他草地，项目于开工前严格按照相关规定办理土地使用手续。光伏场区内设50台箱变，占地共计1250m²，由其他草地变为建设用地，但面积较小，相对于整个占地区域而言，设施基础占地零星分布于场区，不会改变区域整体土地利用格局。施工期光伏场区内场地不进行大面积平整，局部沟壑及土包根据现场情况的

需要进行削平补齐，基础采用钢筋混凝土微孔灌注桩，施工期仅对支架四角进行钻孔，破坏的面积很小，光伏组件安装全部架空，不会直接压占土地，光伏组件下方及空地占地面积1405138m²，占地为其他草地，施工结束后于光伏板下及光伏板间通过撒播草籽的方式进行生态恢复。因此，光伏场区施工对土地利用影响较小。

施工期需新建施工道路长度约10.4km，路宽4m，采用泥结碎石路面，占地面积41600m²，占地类型为其他草地，施工结束后保留为检修道路。施工结束后道路有边坡段于靠山体一侧布设浆砌石排水沟，道路两侧通过撒播草籽的方式恢复植被，在采取水土保持和生态恢复措施后，施工道路对土地利用的影响可接受。

35kV集电线路采用缆架结合的方式，线路总长约32.4km，其中地理电缆长约14.4km，架空线路长度约18km，共设76座塔基。项目地理电缆占地面积21600m²，临时占地类型为旱地及其他草地，施工结束后通过撒播草籽的方式恢复植被；架空线路塔基施工占地面积6080m²，占地类型为其他草地。施工结束后，除塔基四角外，可对塔基下方及施工区域、地理电缆施工区通过撒播草籽进行生态恢复。因此，集电线路对土地利用影响很小。

本项目拟在光伏场区南侧布设1个施工临建区，临建区占地面积2400m²，占地类型为其他草地，施工结束后通过撒播草籽的方式进行生态恢复。因此，施工临建区对土地利用影响很小。

综上，本项目施工对土地利用影响较小。

（2）对植被的影响

本项目总占地面积1490740m²，其中永久占地55522m²，临时占地1435218m²，占地范围内植被类型主要为草丛。项目占地范围内的草本植被主要有针茅、蒿草等，均为区域以及山西省内分布较广的物种。

本项目建设会对区域植被造成一定程度的破坏，但项目光伏场区内光伏组件均架空，除箱变、支架四角、道路和塔基四角零星占地外，光伏组件下方及空地、地理电缆、塔基下方及施工区、施工临建区等临时占地区域均可进行生态恢复，施工结束后对临时占地区域及时进行植被恢复。随着时间的推移，区域植被覆盖率将有效提升，生物量随之增加，区域生物量基本不会因本项目施工而减少。故项目建设对区域植被的影响较小。

（3）对动物的影响

施工期对区内动物的影响主要是对野生动物栖息地的影响。施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物影响的主要影响因素。各种施工机械，如运输车辆、推土机、挖掘机、振捣棒等均可产生较强烈的噪声，虽然这些施工噪声属非连续排放，但由于噪声源相对集中，多为裸露声源，故其噪声辐射范围及影响相对较大。

项目施工及运行影响主要在光伏场区范围内，在施工期，本区的野生动物都将产生规避反应，远离这一地区，特别是鸟类，其栖息环境需要相对安静，因此本区的鸟类将受较大影响，而本区内无大型野生动物，主要为老鼠、野兔、鼯、蛇、壁虎等常见物种，施工期间，动物受施工影响，将迁往附近同类环境，动物迁徙能力强，且同类生境易于

在附近找寻，故物种种群与数量不会受到明显影响。八缚岭省级自然保护区为相对完整的受保护的生态单元，金雕、灰喜鹊、金钱豹活动范围主要活动范围在保护区的核心区，项目位于自然保护区实验区的西侧，距实验区最近距离约 5.74km，项目光伏场区南侧有石圪塔村、北蔺郊村及村村通路分布，人的活动较多，交通活动频繁，且项目场区南侧有涂河分布，形成天然阻隔，项目光伏场区属于相对开放的生态单元，同时评价要求建设单位加强管理，严格控制施工范围，对职工进行野生动物保护培训，严禁诱捕、猎杀金雕、灰喜鹊、金钱豹和区域内的野鸡、野兔等，故项目建设对区域动物影响较小。

综上，采取相关生态环境保护措施后，项目施工对区域生态环境影响较小。

运营
期生
态环
境影
响分
析

1、运营期大气环境影响分析

本项目升压站值班人员采暖采用电暖器和空调，废气主要是餐厅间歇产生的极少量油烟。

影响分析：本项目劳动定员 10 人，2 班 1 运转，工作 2 周轮换。职工食堂食物烹饪、加工过程会产生少量厨房油烟。按每人每天消耗动植物油以 30g/d 计，则本项目职工食堂消耗食用油约 150g/d，在烹饪时挥发损失约 3%，则厨房油烟产生量约 4.5g/d，年产生量约 1.64kg/a(年工作时间 365 天)。

职工食堂设置 1 个基准灶头，排风量按 1000m³/h 计，按高峰期 4 个小时计，刚高峰期油烟的产生量为 1.125g/h，油烟产生浓度约为 1.125mg/m³。

2、运营期声环境影响分析

运营期噪声源主要是升压站主变压器的运行噪声及光伏场区箱式变压器的运行噪声。

(1) 220kV 升压站工程

升压站拟建设一台 SZ18—100000/220kV 带平衡绕组的双绕组有载调压变压器，升压站的噪声主要来源于站内变压器的噪声。变压器内的硅钢片，磁致伸缩引起的铁心振动而产生的噪声。参照《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)中附录 B，主变声功率级为 88.5dB(A)。源强调查情况见表 4-3。

表 4-3 噪声源强调查清单（室外声源）

声源名称	型号	空间相对位置			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
主变压器	SZ18—100000/220kV	30.7	3.8	1.2	88.5	选用低噪声设备，基础减振	昼间

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，选用点声源几何发散衰减模式预测。运行时段为昼间，因此对升压站站界的昼间噪声进行预测，本评价预测时户外声传播衰减仅考虑距离衰减。预测公式如下：

$$L_A(r)=L_{AW}-20lgr-8$$

式中：L_A(r)—距声源 r 处的 A 声级 dB(A)；

L_{AW}—点声源的 A 计权声功率级 dB；

r—预测点距声源的距离。

表 4-4 噪声预测结果 单位: dB(A)

预测点	昼间（主变运行时段）			夜间（主变空载备用）		
	贡献值	标准值	达标情况	贡献值	标准值	达标情况
东厂界	32.2	60	达标	29.2	50	达标
南厂界	30.7	60	达标	27.7	50	达标
西厂界	24.5	60	达标	21.5	50	达标
北厂界	32.8	60	达标	29.8	50	达标

按照上述公式对距离声源不同距离处的噪声贡献结果进行预测，本项目运营期站界噪声贡献值在 21.5-32.8dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的 2 类标准要求。

(2) 光伏场区

光伏场区运营期噪声源为 35kV 箱变，根据《6kV~1000kV 级电力变压器声级》(JB/T108088-2016)，箱变声功率级为 66dB(A)。根据户外声传播距离衰减进行预测，在距离声源 5m 处已低于 45dB(A)，因此光伏场区边界处满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的 1 类标准要求。

项目光伏场区周边 50m 范围内无声环境保护目标，周边声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 1 类标准要求。

3、运营期水环境影响分析

(1) 生产废水

项目运营期间生产废水主要是光伏组件的清洗废水。光伏组件冲洗水不加任何洗涤剂，废水水质成分简单，主要为 SS，用于周边光伏场区植被浇洒，自然吸收和蒸发，无废水外排。因此不会对周边地表水环境造成影响。

(2) 生活污水

根据《山西省用水定额 第 4 部分：居民生活用水定额》(DB14/T1049.4-2021)第 4 部分居民生活用水，室内有给水排水卫生设备和淋浴设备，用水定额取 120L/(p·d)，工作定员 5 人，则用水量为 0.6m³/d (219m³/a)，生活污水产生量按 80%计，废水量为 0.48m³/d (175.2m³/a)，经 0.5m³/h 地埋式生活污水处理设施处理，处理后水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化用水、道路清扫水质标准，回用于升压站绿化和道路洒水。升压站内设 1 座 100m³集水池，用于收集冬季采暖期(5 个月)无法回用的废水(73m³)，保证废水不外排。因此，本项目运行期无生产废水产生，生活污水全部回用，不外排，不会对区域地表水环境产生影响。

因此，本项目运行期无生产废水产生，生活污水全部回用，不外排，不会对区域地表水环境产生影响。

4、运营期固体废物影响分析

本项目运营期所产生的固体废物主要有：生活垃圾、废光伏组件、废电气元件、检修废油、废油桶、箱变事故废油、主变压器事故废油和废铅蓄电池。其中检修废油、废油桶、事

故废油和废铅蓄电池属于危险废物。本工程固体废物产生及排放情况见表 4-5、一般固废信息表见表 4-6、危险废物汇总见表 4-7、危废暂存场所情况见表 4-8。

表 4-5 本项目固体废物产生及排放情况一览表

名称	产生量	处置情况	排放量
废光伏组件	21 块/a	由生产厂家回收	0
废电气元件	40 件/a	返厂维修再利用	0
箱变事故废油	1.5t/台	共 50 座箱变, 为油浸式变压器。每座油浸式箱变设 2m ³ (直径 1.2m、深 1.8m) 事故油池收集, 共 50 座, 委托有资质单位处置, 不外排。	0
主变事故废油	25t/台	设置 45m ³ 事故油池暂存, 交由资质单位处置	0
检修废油	1.0t/a	暂存于 20m ² 危废暂存间, 由有资质单位回收处置	0
废铅蓄电池	0.064t/a	暂存于 20m ² 危废暂存间, 由有资质单位回收处置	0
废油桶	20 个/a	暂存于 20m ² 危废暂存间, 由有资质单位回收处置	0
生活垃圾	0.92t/a	站区内设有封闭式垃圾桶收集, 送当地环卫部门进行统一处理	0

表 4-6 一般固体废物排放信息表

产生环节	名称	物理性状	属性	固体废物分类代码	产生量 (t/a)	处理方式	环境管理要求
光伏组件	废光伏组件	固体	一般固体废物	441-001-14	21 块/a	由生产厂家回收	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)
废电气元件	废电气元件	固体		441-001-14	40 件/a	返厂维修再利用	

表 4-7 危险废物汇总表

名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险性	污染防治措施
事故废油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08	箱变 1.5t/台、主变 18 t/台	变压器矿物绝缘油	液态	烷烃、环烷族饱和烃	烷烃、环烷族饱和烃	事故时	毒性、易燃性	每个箱变处设 2m ³ 事故油池, 升压站设 1 座 45m ³ 事故油池
废铅蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	0.064t/a	直流系统	固态	PbO ₂ 、PbSO ₄ 、稀硫酸	Pb、H ₂ SO ₄	1a	毒性、腐蚀性	收集后暂存于危废暂存间
废油桶	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	20 个/a	沾染矿物油的废弃包装	固态	烷烃、环烷族饱和烃	烷烃、环烷族饱和烃	1a	毒性、易燃性	收集后暂存于危废暂存间
检修废油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08	1.0t/a	变压器检修	液态	烷烃、环烷族饱和烃	烷烃、环烷族饱和烃	1a	毒性、易燃性	收集后暂存于危废暂存间

表 4-8 危险废物暂存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	箱变事故油池	矿物绝缘油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08	箱变处	1.25m ²	油池内暂存	2m ³	不超过1月
2	主变事故油池			900-220-08	主变东西侧	15.0m ²	油池内暂存	45m ³	不超过1月
3	危险废物暂存间	废铅蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	升压站西南侧	20m ²	聚 PVC 盒集包装	1t	不超过1月
		废油桶	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08			防渗托盘上放置	50 个	不超过1月
		检修废油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08			专用容器内	0.2t	不超过1月

(1) 废光伏组件

光伏电池板故障率约为万分之一，本项目共布置光伏组件 212394 块，则光伏电站每年出现故障的光伏组件约为 21 块，可返厂维修再利用。临时暂存 220kV 升压站的辅助用房内。

(2) 废电气元件

箱变和逆变器整机的设计寿命为 25 年，箱变的设计寿命大于 25 年，所以在项目服务期限内不存在整机更换的情况。由于故障、检修等可能会更换一些电阻等内部元件，类比估算，废电气元件产生量约 40 件/a。更换下的废电气元件可返厂维修再利用。临时暂存于 220kV 升压站的辅助用房内。

(3) 箱变事故废油

光伏场区共计 50 座 35kV 箱变，全部采用油浸式变压器。

35kV 油浸式箱变单台的油重在 1.5t，密度 0.895g/cm³，油体积为 1.12~1.95m³。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），本项目变压器废油属于编号为 HW08，代码为 900-220-08 的危险废物。评价要求建设单位根据国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废料污染防治技术政策》的有关规定进行危废的收集、贮存、转运、处置。

设计每座油浸式箱变设置 1 座 2m³ 事故油池收集事故状态产生的废油。事故油池采用地下式，设顶盖防雨；四壁及底面均采用防漏、防渗措施，防渗层要求为至少 1m 厚黏土层（渗透系数≤10⁻⁷cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料，防止废油渗漏产生污染。收集后委托有资质单位处置。

(4) 主变事故废油

本项目升压站设 1 台 220kV 容量为 100MVA 主变压器，变压器油为矿物绝缘油。变压器实行动态检修，5 年检修一次。根据《国家危险废物名录》（2021 年），变压器产生的废油属于危险废物中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码“900-220-08”。

根据企业数据，项目拟用主变含油量为 35t，油的密度为 895kg/m³，油体体积约为 39.11m³。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）和《35kV~110kV

变电站设计规范》(GB50059-2011),主变压器总事故油池其容量不小于最大单台设备油量的全部油量。因此,升压站事故油池最小容积为45m³。根据设计资料,站内建设一座45m³的事故油池(3.0m×5.0m×3.0m),用于事故情况下废油的存储。

主变事故油池采用地下式,采用钢筋混凝土结构,采用C30抗渗栓,设顶盖防雨;四壁及底面均采用防漏、防渗措施,防渗层要求为至少1m厚黏土层(渗透系数≤10⁻⁷cm/s),或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s),或其他防渗性能等效的材料,防止废油渗漏产生污染。收集后委托有资质单位处置。

(5) 检修废油

本项目变压器检修废油主要是升压站主变和光伏场区箱变检修产生的废油。根据《国家危险废物名录》(2021年),变压器检修废油属于危险废物,废物类别为HW08废矿物油,行业来源为非特定行业,废物代码为900-220-08,危险废物名称为变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油,危险特性为毒性(T)和易燃性(I)。

变压器实行动态检修,升压站主变压器含油量为25t,检修废油产生量按油量的1%考虑,产生量约为0.25t/a。单台箱变含油量为1.5t,箱变检修废油产生量按油量的1%考虑,产生量约为0.75t/a,本项目主变和箱变检修废油产生总量为1.0t/a。集中收集后暂存于升压站危废暂存间,委托有资质单位处置。

(6) 废铅蓄电池

在升压站中,直流系统是核心,为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表及事故照明等提供能源。而直流系统中提供能源是蓄电池,为二次系统的正常运行提供动力。项目运营过程中使用免维护铅蓄电池(HW31),其正常寿命在10-15年间,类比估算,每年可能产生4块报废电池,单块额定电压2V,体积约为6L,重约16kg,年产生量为0.064t/a。经聚PVC盒集中收集后暂存于危废暂存间,委托有资质单位处置。

(7) 废油桶

本项目运营期产生沾染矿物油的废油桶约20个/a,根据《国家危险废物名录》(2021年),废油桶属于危险废物,废物类别为“HW08废矿物油与含矿物油废物”,废物代码为“900-249-08”,危险特性为毒性(T)和易燃性(I)。站内设1座20m²危废暂存间,危险废物分区堆放,在废油桶区布置防渗托盘,及时委托有资质单位处置。

(8) 职工生活垃圾

站内5人,生活垃圾产生量0.5kg/天·人,总计0.92t/a。站区内设有封闭式垃圾桶收集,送当地环卫部门进行统一处理。

(9) 电站服务期满后环境影响简要分析及处理措施

本项目光伏电站运行期在25年左右。服务期满后,应集中对电站内废旧的太阳能电池板、逆变器及变压器等进行妥善处置,届时按照国家的相关政策法规,对上述固废采取厂家回收再循环利用或交由有资质的机构回收的方式处理,不随意丢弃,不对环境造成影响。

综上,本工程所产生固体废物在采取合理处置措施之后对环境影响很小。

5、电磁影响

根据类比监测结果，预测本项目 220kV 光伏升压站运行期站界处工频电场、工频磁场均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）限值要求。详见电磁环境影响评价专题。

6、地下水和土壤影响分析

本项目光伏场区设 50 台 35kV 箱式变压器，升压站设 1 台 220kV 主变压器。箱变和主变中含有变压器油，在设备故障或损坏时，变压器油存在泄漏风险，为防止油泄漏，主变压器底部设置油坑，油坑采用焊接钢管与事故排油检查井连接并排入事故贮油池，每台箱变底部分别设置一座 2m³ 事故油池收集事故废油，升压站内建设一座 45m³ 事故油池收集主变事故废油。事故油池采用钢筋混凝土结构，箱变事故油池采用钢筋混凝土结构，采用 C30 抗渗砼，抗渗等级为 S6 级，检修人孔采用钢盖板（Q235B），排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁均做防渗处理，采用 1:2 水泥砂浆（内参 5%防水粉），最薄处厚 20mm，防渗施工结束后进行防渗漏测试，确保不会因废油渗漏产生污染。采取防渗措施后，事故泄漏的油不会流入所在区域的土壤和地下水层中，无污染途径，措施可行。

项目运营过程中的废旧免维护铅蓄电池（HW49），经聚 PVC 盒集中收集后暂存于危废暂存间。危废暂存间必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建造，建成具有防水，防渗，防流失的专用危险废物暂存间。一般情况，蓄电池的硫酸不会从电池的端子或外壳中泄漏；发生事故时，硫酸泄漏流入危废暂存间地面，沿四周导流沟汇入收集池。环评要求危险废物暂存间地面、裙角、导流沟以及收集池进行防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁷cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料。采取防渗措施后，事故泄漏的硫酸不会污染场地下方土壤和地下水层，无污染途径，措施可行。

7、生态影响

光伏发电项目运行后，站区内大面积的太阳能电池板将遮挡部分地面光线，遮光区域内植被的生长将受到一定的影响。但遮光区域随着太阳一年四季和时刻的变化而变化，相比无遮光时，植被的光合作用有一定的减弱，但不是消失，由此可能导致区域植被生长速度减缓。为防止植被生长对发电产生影响，同时防止发生火灾，应定期进行修剪处理。

本项目由 50 个光伏阵列组成，集中布置，占地类型为其他草地，没有切割生境、形成阻隔，不会影响整个生态系统的连续性和完整性，在采取生态恢复措施后，不会对野生动物的生存环境造成明显破坏，不会对野生动物的正常活动和迁徙产生明显不良影响。

8、环境风险影响分析

（1）风险调查

本项目的的环境风险主要来自变压器油。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成。主要风险是变压器油发生事故时的排放。

本项目新建 1 台变压器主变含油量为 35t，油的密度为 895kg/m³，油体体积约为 39.11m³。

表 4-9 项目危险物质数量与临界量比值（Q）一览表

危险单元	物质	最大存储量 (t)	临界量 (t)	q/Q
主变压器	变压器油	35	2500	0.014
合计				0.014

由上表可以看出，本项目危险物质数量与临界量比值（Q）合计为0.01，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C“当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I”的规定，本项目环境风险潜势为I。

（2）环境风险识别

本项目环境风险单元为油浸式变压器和事故油池所在区域，风险源为变压器油，危险物质是一种混合类矿物油，它的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃，环境风险类型为油泄露和遇火燃烧。环境影响途径为下渗污染地下水、消防水外排流入周边农田以及燃烧产生的废气进入大气，可能受影响的环境敏感目标为附近村庄、区域地下水和土壤。

（3）环境风险分析

①环境空气风险分析

本项目环境风险单元为1台油浸式主变压器和事故油池所在区域，风险源为变压器绝缘油，其闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ ，燃点 $350\sim 400^{\circ}\text{C}$ 。绝缘油泄漏时不易瞬间形成蒸汽云，爆炸风险极低。本工程主要的环境风险是绝缘油泄漏遇火燃烧产生废气污染大气环境。绝缘油燃烧产生大量的烟尘、 SO_2 和 NO_x 等污染物，会在短时间内对周围环境产生不利影响。但本工程主变含油量较小，主变最大含油量35t，燃烧产生的废气对环境空气影响较小。

②地下水环境风险分析

本项目若发生绝缘油泄漏等风险事故不能及时处理或应急措施不当，将通过下渗影响当地的地下水环境质量。项目主变压器底部设置油坑，油坑采用焊接钢管与事故排油检查井连接并排入事故贮油池，油品的少量泄漏基本不会对地下水造成影响。

（4）环境风险防范措施及应急要求：

①在主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，集油坑与事故排油检查井连接并接入事故油池，集油坑内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。

②排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁均做防渗处理。保证事故时绝缘油不会下渗侵入土壤和地下水环境。

③洗废水根据站内着火位置以及地势情况，在低洼处用消防沙或沙袋对洗废水进行围堤堵截，经泵打入污水处理装置。

综上所述，本工程事故发生后采取环境应急措施，环境风险可控。

9、光污染影响分析

光伏玻璃只有在跟太阳几乎平行关系时才呈现高反射率，而这种情况下，观察者为正对阳光，即逆光观察。逆光时玻璃的存在，无论反光与否，对于观察者来说，可以忽略。与普通平板玻璃相比，太阳能超白玻璃(光伏玻璃)要求铁含量低，一般在120ppm以下，光伏玻璃生产中严格控制玻璃成分中着色氧化物的含量，使玻璃中 Fe_2O_3 控制在0.015%以下，在 $300\sim 2500\mu\text{m}$ 光谱范围内，折合3mm标准厚度的太阳光直接透射比达到91%以上，以提高玻

	<p>璃的透光率。由此可知，太阳能电池板光伏玻璃的透射比远大于反射比，而且反射的光线主要以漫反射形式存在，不会造成平行光反射导致的刺眼现象。对于高空的观察者，无论阳光强度如何，从何角度观察，地面上的光伏方阵都呈暗淡的深色，与普通深色建筑瓦片效果相当。因此，光伏阵列的反射光板少，对阳光的反射以散射为主，无眩光，不会对交通出行和居民住宅等产生光污染。</p> <p>10、景观影响分析</p> <p>工程景观包括项目本身形成的景观，也包括周边自然景观和人文景观，它是工程与其周围景观的综合景观体系。景观影响评价的目的是预测评价工程建设与运营过程中可能给景观带来的有利的、不利的潜在影响，提出景观保护、利用、开发及减缓不利影响的措施。</p> <p>(1) 项目对景观环境的正面影响分析</p> <p>项目占地范围内以中低山地为主，交通便利，项目建成后，有明显的社会效益和经济效益。加之场区按规划有计划的实施植被恢复，种植草、灌，将使场区形成一个结构合理、人文景观和自然风景完美结合的生态环境。</p> <p>(2) 项目对景观环境的负责影响分析</p> <p>①施工期对景观环境的影响</p> <p>项目的建设对部分中低山山坡和山顶进行切削产生新的坡面、断面，地貌形态发生了改变，在破坏植被的同时造成土地裸露，增加水土流失量，对局部景观产生干扰，对现有的自然风光造成破坏。但由于项目施工期短，这些对生物景观的影响会随着施工期的结束而逐步得到恢复。</p> <p>②运营期对景观环境的影响</p> <p>a.切割连续的自然景观，空间的连续性和自然性被破坏。尤其是场内道路将在区域景观中划出一条明显的人工印迹，但集电线路进行恢复后相对尺寸很小比较容易掩饰。</p> <p>b.工程自身景观与景观环境之间形成冲突。作为一座现代化的工程，场内道路、护坡、集电线路都构成工程自身景观，由于这些景观是人为的，若设计选址不当，会给景观环境带来负面影响。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>1、场址选择</p> <p>为了实施大唐榆次 100MW 光伏发电项目，建设单位在晋中市榆次区长凝镇进行了实地勘察选址，并在选址阶段征求了榆次区自然资源局、榆次区水利局、榆次区文化和旅游局、晋中市生态环境局榆次分局等管理部门的意见，项目占地不与自然保护区、湿地公园、森林公园、风景名胜区、地质公园、国家一级公益林、国家二级公益林、与山西省永久性生态公益林、I 级保护林地、II 级保护林地范围重叠，不占用基本农田、生态保护红线，不压覆重要矿产资源。项目避让了石圪塔烽火台文物保护单位；在建设过程中如占用林地则应及时办理林业相关手续。</p> <p>项目占地范围与文物保护单位相对位置关系详见附图 2.2。</p> <p>2、选址意见符合性分析</p>

本项目在选址阶段，建设单位已征求榆次区自然资源局、榆次区水利局、晋中市生态环境局榆次分局的书面意见，相关部门意见及本项目落实情况见表4-9。

表 4-9 本工程相关部门光伏场区选址复函意见表

序号	单位	复函内容及要求	落实要求
1	榆次区自然资源局	<p>①项目范围内地表以上未发现不可移动文物，由于地下文物的不确定性，在施工前应进行地下文物勘探。</p> <p>②项目拟用地范围与水库、泉域重点保护区、汾河、沁河、桑干河等保护区不重叠。</p> <p>③项目拟用地升压站范围通过与“榆次区林保(林地)一张图”进行核对，其范围内与自然保护区、湿地公园、森林公园、风景名胜区、地质公园、国家一级公益林、国家二级公益林、山西省永久性生态公益林、I级保护林地、II级保护林地范围不重叠；升压站范围通过与“三调”数据核对，涉及占用其他草地，开工建设前需办理其他草地使用手续。</p> <p>④项目批复后开工前需与自然资源管理部门进行对接，包括：升压站、光伏厂区及临时使用的道路所涉及使用林地、其他草地需办理林地、草地使用手续，严禁未批先占违法行为发生；项目建设使用林地、草地必须一次性办理永久和临时使用林地、草地手续，严禁化整为零，规避依法审批；光伏厂区不影响生态安全的意见及评估报告，林地、草原恢复植被方案及使用林地、草地手续需在项目开工前办结。</p> <p>⑤项目拟用地范围与地质遗迹保护区核查：榆次区无地质遗迹保护区，该项目不存在与地质遗迹保护区重叠。</p> <p>⑥项目拟用地范围与榆次区乡镇集中式饮用水源地不重叠。</p>	<p>项目距离最近文物保护单位石圪塔烽火台为810m，远离其建设控制地带；项目区域最近的榆次区乡镇集中式饮用水水源地为长凝镇藁郊截潜流水源地，距离其最近的光伏布置区位于其二级保护区北侧40m（一级保护区边界距离为220m），升压站位于其二级保护区东北侧400m（一级保护区边界距离为905m）；项目区域最近的河流为涂河，距离其河道范围管理线最近的光伏布置区位于其北侧115m，升压站距离其河道范围管理线为1020m；项目升压站、光伏场区、新建道路、杆塔塔基占地全部为其他草地，评价要求建设单位开工前办理草地手续。</p>
2	晋中市生态环境局榆次分局	<p>该项目选址应避让生态保护红线、城镇饮用水水源地、乡镇饮用水水源等各类环境敏感保护目标。落实生态环境保护工作。</p>	<p>项目选址不在生态保护红线范围内，项目距离最近的榆次区乡镇集中式饮用水水源地为长凝镇藁郊截潜流水源地，最近的光伏布置区位于其二级保护区北侧40m（一级保护区边界距离为220m），升压站位于其二级保护区东北侧400m（一级保护区边界距离为905m）；项目不在榆次区城镇饮用水水源地、乡镇饮用水水源保护区范围内</p>
3	榆次区水利局	<p>该项目拟选址榆次区长凝镇石疙瘩村，不在娘子关泉域范围内，与娘子关泉域重点保护区不重叠，该项目符合国家产业政策，项目区规划</p>	<p>严格执行，开工前严格按照相关规定编制水保方案，办理相关手</p>

	<p>要注意避让国家水土保持重点工程治理区。申报成功后，需根据情况编制水保方案，并通过主管部门评审，严格依法依规办理相关审批手续。要确保光伏发电设备距各村水源预留有足够空间，保证各村饮水工程正常运行。</p> <p>我局原则上同意该项目开展前期工作。此函只作为我局对该项目前期工作开展的意见。不作为施工依据，待确定地块尽快办结相关手续后方可开工建设。</p>	<p>续。项目光伏发电设备远离村庄水源井布置。</p>
--	---	-----------------------------

3、文物

距离项目最近的 1 处不可移动文物：石圪台烽火台。

表 4-10 涉及的不可移动文物清单

名称	距离方位	保护范围
石圪台烽火台	项目距离文物建设控制地带边界810m。不在其保护范围和建设控制地带范围内	未定级不可移动文物（坐标：112°57'34.2"，37°35'36.0"），建设控制地带30m。

保护要求：环评要求建设单位在实施阶段，严格按照选址规划范围进行建设，加强施工管理，任何机械和施工活动不得进入不可移动文物及其周边 30 米范围内。另外在勘测、施工建设时要注意地下遗存，如有发现及时报告文物部门处理。

4、环境影响程度

本项目光伏场区用地红线外 50m 范围内无声环境保护目标，运营期声环境质量可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。升压站四周 50m 范围内无声保护目标，升压站四周 40m 范围内无电磁环境保护目标。

本项目运营期 220kV 升压站站界噪声可以达标排放；生活污水收集处理后全部回用，不外排；产生的废铅蓄电池、废油桶和检修废油暂存于危废暂存间（20m²），及时委托有资质单位处置；主变压器、35kV 箱变均设置事故油池收集事故泄漏油；废光伏组件、废电气元件返厂处置；光伏场区运营期无废气、废水产生。采取环评提出的措施后，项目运营期对环境的影响程度较小。

5、选址合理性

综上所述，本项目场址符合管理部门征求意见要求，不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感目标，占地范围内无珍稀野生动植物，光伏电站的电池组件阵列不占用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度高于 30% 的灌木林地，占地范围内均为其他草地，故项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

1、大气污染防治措施

本项目在施工过程中应当遵循同政管字[2018]124号“关于加强建筑工地施工扬尘治理的通知”和住建部关于施工场地“六个百分百”(工地周边100%围挡、路面100%硬化、出入车辆100%清洗、物料堆放100%覆盖、工地100%湿法作业、渣土车辆100%苫盖)中对施工扬尘的控制要求,环评提出防治措施和要求见表5-1。

表 5-1 施工期建筑工地扬尘控制措施及达标要求

序号	控制措施	基本要求
1	道路硬化与管理	①工地路面100%硬化。
		②任何时候车行道路上都不能有明显的尘土。
		③道路清扫时必须采取洒水措施。
2	边界围挡	①围挡高度不低于2m,围挡下方设置不低于20cm高的防溢座以防止粉尘流失;
		②围挡必须是由金属、混凝土、塑料等硬质材料制作;拆迁工程在建筑拆除期间,应在建筑结构外侧设置防尘布。
		③任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于0.5cm的缝隙,围挡不得有明显破损的漏洞。
3	裸露地(含土方)覆盖	①每一块独立裸露地面80%以上的面积都应采取覆盖措施;
		②覆盖措施的完好率必须在90%以上;
		③覆盖措施包括:钢板、防尘网(布)、绿化、化学抑尘剂,或达到同等效率的覆盖措施。
4	易扬尘物料覆盖	①所有砂石、灰土、灰浆等易扬尘物料都必须以不透水的防尘布完全覆盖或放置在顶部和四周均有遮蔽的范围内;
		②防尘布或遮蔽装置的完好率必须大于95%;
		③小批量且在8小时之内投入使用的物料除外。
5	持续洒水降尘措施	施工现场定期喷洒,保证地面湿润,不起尘;拆迁现场应当有专人负责保洁工作,配备洒水设备,定期洒水清扫。
6	运输车辆冲洗装置	①运输车辆驶出工地前,应对车轮、车身、车槽帮等部门进行清理或清洗以保证车辆清洁上路;
		②洗车喷嘴静水压不低于0.5Mpa;
		③洗车污水经处理后重复使用,回用率不得低于90%,回用水水质良好,悬浮物浓度不应大于150mg/L;
		④施工场所车辆入口和出口30m以内部分的路面上不应有明显的泥印,以及砂石、灰土等易扬尘物料;
		⑤污水处理产生的污泥,应设有专门的处置系统;
		⑥无法达到相关排放标准的洗车污水不得直接排入环境或市政下水系统;

(2)施工机械应当遵循下列规定:①作业机械达到《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)和《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)要求;②定期对作业机械进行排放检验和维修养护;③未安装污染控制装置或者污染控制装置不符合要求,不能达标排放的,应当加装或者更换符合要求的污染控制装置;④施工过程中采用国六标准的新型燃气运输车辆,接受相关管理部门的监督检查。

施工期生态环境保护措施

2、水污染防治措施

(1) 施工单位应严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工。

(2) 将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经沉淀池处理后回用；

(3) 施工单位要做好施工临建区周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，不乱排施工废水；

(4) 本项目西南侧光伏布置区距离长凝镇蔺郊截潜流水源二级保护区北侧 40m，本次评价要求光伏布置区内箱变远离水源地保护区一侧布置；施工时尽量避免雨季施工，另外沿光伏布置区西侧设置截水沟以及简易沉砂池，对施工期产生的冲刷废水进行收集沉淀后用于周边植被绿化洒水，可避免因施工产生的冲刷废水对水源地保护区水质的影响。

(5) 施工期使用商品混凝土，集中进行砂石料加工，在砂石料加工的施工区域，施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉砂池，使产生的施工废水经沉淀处理后回用或用于泼洒抑尘；

(6) 混凝土养护所需自来水采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或蒸发，不会因养护水漫流而污染环境。

(7) 施工人员日常清洁废水收集沉淀处理后用于场区道抑尘，临建区设置旱厕，定期清掏送附近村民做农肥，不外排。

3、噪声污染防治措施

为减少项目运营期对周围村庄声环境造成影响，环评要求建设单位采取以下防治措施来减轻噪声对周围环境的影响：

(1) 制定严格合理的施工计划，合理布局施工机械，以避免局部声级过高，将施工阶段的噪声降至最小；

(2) 合理安排施工作业时间，高噪声设备的施工时间安排在日间非休息时段，禁止夜间(22:00~次日 6:00)施工，确因施工需要及其它特殊原因短期内需在夜间施工，施工前应取得有关主管部门许可的证明，在周围张贴告示，表明施工时段，以取得谅解；

(3) 施工设备选型上应优先选用低噪声设备，定期对机械设备进行维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染；对动力机械、设备，加强定期检修、养护。

(4) 施工应在施工场地距离村庄（相立村、北蔺郊村、章子坳村）较近的区域在相邻一侧设置隔声屏障，禁止夜间施工，尽量减少建设期声环境影响；

(5) 运输车辆经过沿途居民区附近时限速，减少或杜绝鸣笛；

(6) 施工期，建设单位和有关管理部门应设立举报途径，并应加强监督管理，发现违规行为应及时纠正，以确保工程施工阶段的声环境要求。

采取上述措施后，可有效降低施工噪声对周围环境的影响。

4、固废污染防治措施

为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。

对工程建设可能产生的弃土弃渣，尽量回用于道路铺平、塔基基础回填，对于不能平衡的弃土弃渣则应存放至环保部门规定的位置，或者在工程建设地周围低洼处堆置，并在表面进行绿化或者覆盖措施。

5、生态防护措施

(1) 工程措施

A、光伏电场区域

表土剥离：施工前对需平整场地进行表土剥离，剥离厚 30cm。施工结束后将底土回填平整，上覆表土。多余土石方回用于其它工程填方，严禁随意倾倒。

临时措施：基础开挖产生的表土和底层土方须分类就近堆存，土方临时堆场采取表面拍实处理并在表面遮盖防尘网，四周设编织袋挡土堰挡护。

根据《山西省重点区域生态保护和修复项目技术指南》的要求，按照土地复垦技术标准，本工程植物措施如下：坚持适地适树（适草）原则，优先选择乡土树苗（草种）。对光伏场内光伏板下和光伏板间的空闲区域进行绿化，绿化面积约为约 141hm²，拟栽植灌木和撒播草籽；灌木选择柠条（容器苗），株行距 1.5m×2m，初植密度 3334 株/hm²，需栽植 47 万株；草种选择紫花苜蓿、披碱草，选择籽粒饱满、无病虫害的一级草籽，播种量 40kg/hm²，播种面积 141hm²，需草籽 5640kg。

种草目标要达到：一、地上生物量明显增多。二、草群结构相对稳定。三、草原综合植被盖度明显提高。四、草群平均高度明显提高。五、草地土壤有机质含量明显提高。六、导致草原生态系统持续退化的胁迫因子得到遏制。为达到上述目标，应用效能高的优良草种，种子质量要符合国家质量标准。以春播为主，条件所限，也可使用秋播，原则不晚于 10 月。播种方式可采用穴播、条播、撒播。播种后要覆土，种子特别细小时，为避免覆土过深，一般采用耱地覆土。进行鼠虫害防治。

B、集电线路区

表土剥离：施工前对区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm。施工结束后将底土回填平整，上覆表土。多余土石方回用于其它工程填方，严禁随意倾倒。

临时措施：基础开挖产生的表土和底土须分类就近堆存，土方临时堆场采取表面拍实处理并遮盖防尘网，四周设编织袋挡土堰挡护。

地埋集电线路绿化措施：占用其他草地的，进行撒播草籽，恢复草地植被 19870m²，草种选择针茅，撒播密度 40kg/hm²，需草籽约 79.5kg；施工结束后，按照《土地复垦质量

控制标准》(TD/T1036-2013)进行土地复垦,恢复耕地 1730m²。

架空集电线路塔基恢复措施:包括塔基下方及四周区域,占用其他草地的,进行撒播草籽,草种选择紫花苜蓿、披碱草。

C、施工道路区

工程措施:靠近边坡的施工道路布设排水沟,排入周围沟渠内。

植物措施:道路两侧采用灌、草结合进行植被恢复。种植柠条,播撒紫花苜蓿、披碱草。

D、施工临建区

植物措施:采用乔灌草混植方式进行植被恢复。施工结束后及时进行土地平整、表土回填,恢复植被 2400m²,油松行距 3m×3m,灌木行距 1.5m×2m,共需油松 400 棵、柠条 800 株;撒播披碱草、紫花苜蓿恢复植被,撒播量按 40kg/hm²,需草籽 9.6kg。

E、升压站防治区:占用工业用地。在站界外四周设置临时排水沟。站区临时堆土、砂料场表面苫布遮盖。施工结束后对站界外四周修建浆砌石片护坡和排水边沟,升压站内地面硬化。

典型生态恢复措施示意图见附图 16,生态保护措施布置图见附图 14。

(2) 管理措施

本项目的水土流失主要发生在施工过程中,施工中扰动原地貌,产生大量的松散堆积物,如不采取有效的防护,在大风和暴雨条件下,松散堆积物和开挖面极易产生水土流失。因此,施工过程中的水土流失具有易流失和流失量大的特点,必须进行预防,预防措施包括以下几方面:

- ①合理安排施工期,场地平整、开挖等土建施工尽量避开雨季。
- ②大风天气对易起尘场所如堆土体、开挖区等采取遮盖、洒水等措施。
- ③施工期间尽量减少施工占地,减少对原有地表植被的破坏面积。
- ④挖方首先用于回填,对于不能立即回填的,其堆放场所要做好临时防护措施。
- ⑤施工废水要沉淀后回用,道路设置截排水沟渠,边坡采用砌石护坡,临时占地和空地恢复植被,防止造成水土流失。
- ⑥施工期产生的建筑垃圾,要及时清运,堆放至指定的场所进行妥善处置。
- ⑦对已实施的水土流失防治措施,应加强管护,建立行之有效的管护制度,使之尽快发挥水土保持效益。

(3) 对区域动植物的保护措施

- ①严格控制施工范围,尽量缩减作业面积,划定施工人员车辆活动范围。
- ②对施工人员进行环保和防火宣传教育,禁止对不占用的地块植被进行破坏,禁止用明火,做好消防应急防护。
- ③禁止施工人员诱捕、猎杀区域内的野兔、野鸡等野生动物。

6、文物保护措施

本项目占地范围周边涉及 1 处文物保护单位，石圪塔烽火台，位于榆次区长凝镇石圪塔村村南约 300m，分布面积 40m²，建设控制地带为文物本体东南西北各向外延伸 30m，石圪塔烽火台位于光伏场区东南侧，项目距离建设控制地带边界 810m。项目不在其保护范围和建设控制地带范围内。

本项目在选址过程中避让文物保护单位及其控制建设地带，为满足对文物保护的要求，环评要求采取以下措施：

①合理布置施工场地并设置醒目标牌，做到施工材料、机械设备堆放整齐，严格控制施工作业带范围。

②加强施工人员的文物保护意识，加强文物保护法的宣传和教育，积极主动配合当地文物保护部门工作，接受当地文物保护部门的监督和管理。

③施工过程中用挖掘机代替爆破，加强施工机械和运输车辆的保养、维护，以减少施工机械振动对文物保护单位的影响。

④在施工过程中，如发现古墓、古建筑结构或基础、化石、钱币等有考古、地质研究价值的文物要立即停工，保护现场，并通知建设单位和文物保护部门，配合有关部门对文物妥善处理，待文物管理单位组织文物专家现场勘验后，方可施工建设。

7、施工期环境监理

本项目施工期监理要求见表 5-2。

表 5-2 施工期环境监理内容表

时段	类型	监理重点	监理内容
施工期	扬尘、机械尾气	挖填方、场地平整、施工机械、运输车辆	土方堆放点要相对集中，易产生扬尘的堆放材料应采取覆盖措施，大风时停止施工
			采用可达标排放的施工机械和车辆，定期维修和养护；运输加盖篷布。
			定期洒水，定期清理，保证地面湿润不易起尘
	噪声	施工机械设备	合理安排作业时间，经常对设备进行检修维护，夜间应停止施工，尽量减少施工噪声影响
	废水	生产废水	设沉淀池，废水经收集沉淀后可用于降尘洒水等；严禁随地泼洒污水。
		生活污水	施工临建区设置 1 座旱厕，定期清掏，用于周边农田施肥。
	固废	生活垃圾	设生活垃圾暂存点，集中收集后送至当地政府指定地点
生态	施工行为	施工单位应严格控制施工范围，尽可能避开现有植被施工；生产土地应及时夯实、硬化，避开雨季施工，及时进行植被恢复	
监理	—	本项目施工期应有专人负责环境保护措施的监理工作，确保施工期各项环保措施的实施，对施工过程是否造成水土流失加剧和生态环境破坏，是否符合国家有关环保法律法规等进行监理并及时解决纠正。	

1、运营期生态防护与恢复措施

绿化是改善生态环境的最重要的途径之一，绿化具有蓄水、挡风、固土、降噪及改善小气候、防止水土流失等功能。在工程建设及运营中，应有绿化规划，选用乡土草种，避免了外来物种的入侵。

本项目应加强光伏电场内部的绿化管理，严格控制草本植物的生长高度，对少数生长过快过高的草本植被适时修剪，控制生长高度在 1.0m 以下。美化环境的同时，减少光伏电场的采光影响；由于草地寿命比较短，在运行期，应及时对长势不良的草地进行补植。

加强对职工的环境保护教育，提高环保认识，杜绝对各种动物的滥捕、滥猎现象。

采取以上的补偿与恢复措施后，将有利于改善电站及其周边的生态环境，为职工及附近的居民创造一个绿色的生活环境。

2、废气污染防治措施

本项目职工食堂设置 1 个基准灶头，排风量按 1000m³/h 计，按高峰期 4 个小时计，厨房油烟产生量约 4.5g/d(1.64kg/a),高峰期油烟的产生量为 1.125g/h，油烟产生浓度约为 1.125mg/m³。

根据环保相关要求，本项目职工食堂应安装油烟净化装置，净化效率不低于 60%(以 60%计)，油烟排放量为 0.066kg/a，排放浓度为 0.66mg/m³，参照《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的规定，本项目职工食堂属于小型规模，油烟排放浓度可以满足其标准要求浓度限值(2.0mg/m³)。

3、运营期水污染防治措施

（1）生产废水

项目运营期间生产废水主要是光伏组件的清洗废水。光伏组件冲洗水不加任何洗涤剂，废水水质成分简单，主要为 SS，用于周边光伏场区植被浇洒，自然吸收和蒸发，无废水外排。因此不会对周边地表水环境造成影响。

（2）生活污水

220kV 升压站劳动定员 5 人，生活废水量为 0.36m³/d（131.4m³/a），产生量较少，经生活污水处理设施处理后用于绿化和道路洒水，升压站内设计建设一座 0.5m³/h 地埋式生活污水一体化处理设施和一座 100m³的集水池。生活污水处理工艺采用 A/O 法，处理能力为 0.5m³/h，处理后水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路清扫用水标准，处理后的废水回用于道路洒水和绿化。

A/O 法污水处理工艺介绍：

地埋式生活污水处理装置中的 A/O 生物处理工艺采用推流式生物接触氧化池，它的处理效果优于完全混合式或二、三级串联完全混合生物接触氧化池，并且它比活性污泥池体积小，对水质适应性强，耐冲击性能好，出水水质稳定，不会产生污泥膨胀，同时在生物接触氧化池中采用了新型弹性立体填料，它具有实际比表面积大、微生物挂膜，脱膜方便，

在同样有机负荷条件下，比其他填料对有机物的去除率高。能提高空气中的氧在水中的溶解度。

冬季采暖期（按 5 个月计算为 73m³）将处理后的生活污水储存于 100m³集水池中，待采暖期过后回用于绿化和道路洒水。所以升压站生活污水经处理后可全部回用。

4、运营期声环境保护措施

升压站的噪声主要来源于站内变压器的噪声。变压器内的硅钢片，磁致伸缩引起的铁心振动而产生的噪声。本项目升压站采用一台 220kV、100MVA 带平衡绕组的双绕组有载调压变压器。

本项目拟采取的降噪措施有：优化总平面布置，将主变、SVG 等电气设备布置在升压站中部区域；主变压器在采购时，选择低噪声设备，明确规定最高噪声限值；主变压器安装时严格按照规范进行，优化线圈绕制和压紧工艺、采用优质硅钢片、器身和油箱底部增加隔振装置、增加减震垫等。采取以上降噪措施后，本项目运行期升压站厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

5、运营期固体废物环境保护措施

本项目所产生的固体废物主要有：废光伏组件、废电气元件、箱变事故废油、主变事故废油、检修废油、废油桶和废铅蓄电池。其中箱变事故废油、主变事故废油、废油桶、检修废油和废铅蓄电池属于危险废物。

废旧光伏组件和电气元件临时暂存 220kV 升压站的辅助用房内，可返厂维修再利用。

光伏场区共计 50 座 35kV 箱变，设计每座油浸式箱变设置 1 座 2m³事故油池收集事故状态产生的废油，220kV 升压站内建设一座 45m³的事故油池，用于事故情况下废油的存储。事故油池采用地下式，设顶盖防雨；四壁及底面均采用防漏、防渗措施，防渗层要求为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料，防止废油渗漏产生污染。事故废油经收集后委托有资质单位处置。

项目运营过程中的废旧免维护铅蓄电池，经聚 PVC 盒集中收集后暂存于危废暂存间，产生的检修废油使用油桶收集暂存于危废暂存间，产生的废油桶暂存在危废暂存间内的防渗托盘上。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（G18597-2023）要求，危险废物暂存间相关要求如下：

1) 贮存设施或贮存分区地面、墙面裙脚、堵截泄露的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固材料建造，表面无裂缝；

2) 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗

透系数不大于 10^{-7} cm/秒），或 2mm 厚高密度聚乙烯等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/秒），或其他防渗性能等效的材料；

3) 危废暂存间不同贮存分区之间应采取隔离措施，隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式；

4) 危废暂存间应有液体泄露堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量地面 1/10；

5) 容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容；

6) 使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形；

7) 按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）建立危险废物台账管理制度，台账悬挂于危废贮存库内，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 5 年；

8) 必须定期对贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

9) 危险废物贮存设施必须按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）的规定设置警示标志。危险废物贮存设施门口需张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，屋内张贴企业《危险废物管理制度》。

10) 联单、台账管理：危险固体废物累计一定数量后应及时转运，本项目危险废物的转移要严格执行《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日起施行）中相关要求进行管理，建设单位务必设置专人加强对危险废物的管理，设专职人员负责危废分类收集、运送、暂时贮存及处置过程中的安全防护工作；负责有关危废登记和档案资料的管理，负责及时分析和处理危废管理中的其它问题。收集时必须注意仔细登记并在包装上做详细说明、注明，封装前检查是否过量，扎口结实，并做好登记和说明，在交接时做好交接、登记，严防遗失。严格按照危险废物相关的收集、暂存、处理处置规范执行，严禁混入生活垃圾排放，避免随意转移处置。

11) 运输：本项目危险废物统一收集后采用专用的运输车辆交由相应危险废物处置资质的回收处理单位集中处理。运输车辆需要有特殊标志，危险废物的运输严格执行《危险废物转移联单管理办法》。

危险废物贮存设施标志图见图 5-1、危险废物标签样式图见图 5-2。



图 5-1 危险废物贮存设施标志图

危险废物		
废物名称:	危险特性	
废物类别:		
废物代码:		废物形态:
主要成分:		
有害成分:		
注意事项:		
数字识别码:		
产生/收集单位:	QR Code	
联系人和联系方式:		
产生日期:		废物重量:
备注:		

图 5-2 危险废物标签样式图

危险废物暂存间防渗层示意图见图 5-3。主变事故油池防渗结构剖面图见图 5-4。

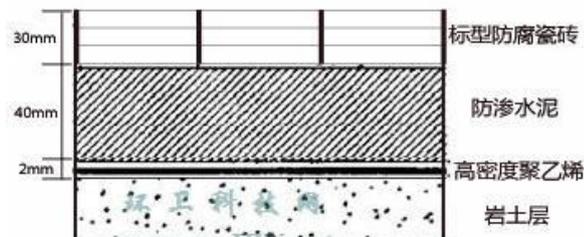


图 5-3 危废间基础防渗措施剖面图

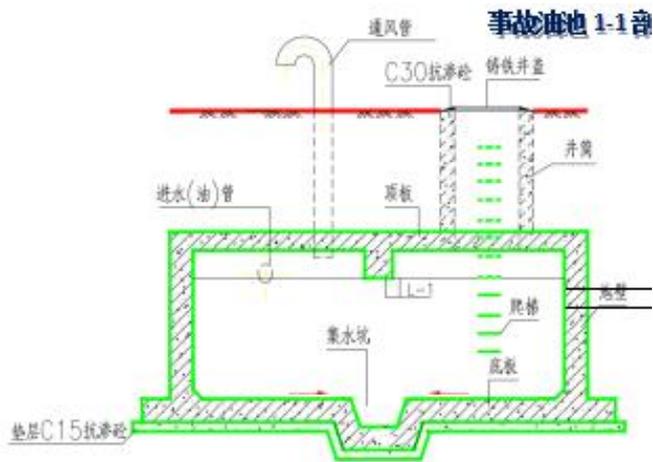


图 5-4 主变事故油池防渗结构图

5、运营期地下水及土壤防范措施

本项目为光伏发电场项目，运营过程中可能会对地下水及土壤产生影响的污染源为废油的泄露，污染物类型为油类物质，污染途径为废机油泄露造成地下水及土壤污染。

本项目危险废物暂存于升压站危险废物暂存间内，定期交由资质单位回收处置，并对危险废物暂存间及事故油池、污水处理设施等进行了重点防渗、其他区域进行了一般防渗，并进行了一定的绿化。

表 5-3 区域防治划分表

防渗区域	项目划分	防渗技术要求	防渗措施
重点污染防治区	危废暂存间	1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ）	从上至下：①30mm 标型防腐瓷砖②40mm 防渗水泥③2mm 高密度聚乙烯
	事故油池	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	事故油池采用钢筋混凝土结构，采用 C30 抗渗砼，抗渗等级为 S6 级，检修人孔采用钢盖板（Q235B），排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁均做防渗处理，采用 1:2 水泥砂浆（内掺 5% 防水粉），最薄处厚 20mm
	地埋式一体化污水处理设备及集水池		采用 C30 防渗混凝土
一般污染防治区	其余场区	一般地面硬化	地面硬化、绿化

经过上述措施后，本项目不会对地下水及土壤造成污染。

	<p>6、运营期环境风险防范措施</p> <p>(1) 在主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，集油坑与事故排油检查井连接并接入事故油池，集油坑内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。</p> <p>(2) 评价要求排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁均做防渗处理，防渗漏材料可选用厚度不低于 2mm 的高密度聚乙烯防渗膜。这样可保证事故时绝缘油不会下渗侵入土壤和地下水环境，绝缘油须尽快交由有资质的单位处置。</p> <p>(3) 洗消废水根据站内着火位置以及地势情况，在低洼处用消防沙或沙袋对洗消废水进行围堤堵截，导流至站内升压站内一座 150m³ 消防池，然后经泵打入污水处理装置，处理后回用于站区绿化和道路洒水。保证洗消废水得到妥善处置，避免排至外环境。</p> <p>(4) 光伏场区内的 35kV 油浸式变压器，配套容积 2m³（直径 1.2m、深 1.8m）事故油池，共计 50 个，防渗系数小于 10⁻⁷cm/s，收集的事故废油委托有资质单位处置。</p> <p>7、电磁环境保护措施</p> <p>环评要求施工设计阶段，应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，优化 220kV 升压站总平面布置，确保运行过程中的工频电场、工频磁场均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定。并制定安全操作规程，加强巡查和检查，加强电磁环境水平监测，设立警示标志，禁止无关人员靠近带电架构。</p> <p>8、服务期满后生态恢复措施</p> <p>本项目服务期 25 年，服务期满后电场内的建构筑物及各种设施器件将全部清理出场，清理后的空地先进行土壤改良修复，然后种植 1-2 年草本植被，后再补植耐旱的灌木种植，使区域呈现灌草混植生境，逐步改善土壤，恢复其生态功能。</p>
其他	<p>环境管理：</p> <p>1、施工期</p> <p>建设单位应配备环境管理人员，负责环境保护管理工作。环境管理人员应对施工单位提出施工期间的环保要求。详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按环保设计要求进行施工。具体要求如下：</p> <p>(1) 工程的施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。</p> <p>(2) 施工单位在施工前应组织施工人员学习本报告表以及《环境保护法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。</p> <p>(3) 环境管理人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。</p> <p>2、运行期</p> <p>建设单位环保工作人员对工程的建设、生产全过程实行监督管理，工作内容如下：</p> <p>(1) 负责办理建设项目的环保验收手续。</p>

- (2) 制定建设项目环保管理工作内容。
- (3) 检查、监督项目各项环保措施的落实情况。
- (4) 组织实施环境监测计划。

环境监测计划：

1、环境监测任务

本工程建成投产后，由建设单位委托有资质的单位进行监测，并由建设单位进行自验收，报环保部门备案。

本次评价的环境监测方案依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ/681-2013）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）制定。

2、监测点位布设

监测点位、监测项目、监测频率见表 5-4。

表 5-4 环境监测点位、监测项目及监测频率一览表

污染源	监测点位	监测项目	监测频率
升压站	站界外四周各 1 个点	等效 A 声级	每季度监测一次（昼夜各一次），另外主变设备大修前后对升压站厂界进行监测
	站界外四周各 1 个点	工频电场强度、工频磁感应强度	每年监测一次
光伏场区	场界 50m 范围内环境保护目标（相立村、北蔺郊村、章子埡村）	等效 A 声级	每季度监测一次（昼夜各一次）

排污许可：

本项目为光伏发电项目，根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（部令第 11 号）和《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号），未被列入排污许可证分类管理，不需申请排污许可证。

碳减排和环境效益：

本项目为光伏发电项目，属清洁能源利用项目，运行期无生产废气排放，环评对项目节能效益和减排效益分析。

1、节能效益

本工程装机容量 100MW，年平均上网发电量 17360.13 万 kW·h，根据《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014~2020 年）》、《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》可知，与相同发电量的燃煤电厂相比，每年可节约标煤 5.2 万吨（以平均标煤煤耗 0.39kg/kW·h），相对目前日益严峻的能源危机，光伏发电具有更强的生命力，符合国家的产业政策。

2、减排效益

	<p>根据《2019-2020年碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》中附近4“2019-2020年各类别机组碳排放基准值”300MW等级以下常规燃煤机组供电基准值为0.979tCO₂/MW·h，本项目年平均上网发电量173601.3MW·h，与相同发电量的燃煤电厂相比，每年可减排CO₂约17.0万吨，减排SO₂约21.3t（按0.1225g/kW·h），减排NO_x约30.4t（按0.175g/kW·h），还可节约大量水资源，减少燃煤电厂产生的噪声及燃料、灰渣运输处置带来的相应环境和生态影响。</p> <p>3、社会效益</p> <p>本项目的建设从长远来看，将当地的自然资源转化为商品，不仅是该地区能源供应的有效补充，而且作为绿色电能，有利于缓解该地区电力工业的环境保护压力，促进地区经济的持续发展，对扩大就业和发展第三产业将起到积极作用，从而带动和促进当地国民经济的发展和社会进步，体现了该项目显著的社会效益。</p>																																																	
环保投资	<p>本工程总投资53969.34万元，其中环保投资为630万元，占总投资额的1.17%。 环保投资明细见表5-5：</p>																																																	
	<p>表5-5 工程环保投资一览表</p>																																																	
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">时序</th> <th style="width: 20%;">污染源</th> <th style="width: 50%;">环保措施</th> <th style="width: 20%;">投资</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">施工期</td> <td>施工扬尘</td> <td>施工围挡；湿法作业；施工地面硬化；物料遮盖；车辆清洗；渣土密闭运输</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>废水</td> <td>施工生产废水、车辆冲洗废水经一座简易沉淀池沉淀处理后回用于砂石料拌和或施工场地洒水降尘；西南侧光伏布置区沿西侧设置截水沟以及简易沉砂池，对施工期产生的冲刷废水进行收集沉淀后用于周边植被绿化洒水</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>噪声</td> <td>选用低噪声施工设备，基础减振，定期检修</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>固废</td> <td>施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾及时清运</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>生态</td> <td>临时占地生态恢复</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">运营期</td> <td>声环境</td> <td>主变噪声</td> <td>选择低噪声设备、基础减振</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">固体废物</td> <td>废光伏组件</td> <td>由生产厂家回收</td> <td rowspan="2">20</td> </tr> <tr> <td>废电气元件</td> <td>返厂维修再利用</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">水环境</td> <td>废铅蓄电池、检修废油、废油桶</td> <td>设一座20m²的危废暂存间，废铅蓄电池、废油桶暂存于危废库中，定期交由有危废资质的单位处置。</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>生活污水</td> <td>升压站0.5m³/h埋地式一体化污水处理设施和1座100m³集水池</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">环境风险</td> <td>箱变事故废油</td> <td>每座油变设2m³（直径1.2m、深1.8m）事故油池，共计50个，收集的事故废油委托有资质单位处置。</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>主变事故废油</td> <td>设一座45m³的事故油池（3m×5m×3m），变压器事故废油交由有危废资质的单位处置。</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">合计--</td> <td>630</td> </tr> </tbody> </table>	时序	污染源	环保措施	投资	施工期	施工扬尘	施工围挡；湿法作业；施工地面硬化；物料遮盖；车辆清洗；渣土密闭运输	5	废水	施工生产废水、车辆冲洗废水经一座简易沉淀池沉淀处理后回用于砂石料拌和或施工场地洒水降尘；西南侧光伏布置区沿西侧设置截水沟以及简易沉砂池，对施工期产生的冲刷废水进行收集沉淀后用于周边植被绿化洒水	2	噪声	选用低噪声施工设备，基础减振，定期检修	2	固废	施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾及时清运	1	生态	临时占地生态恢复	500	运营期	声环境	主变噪声	选择低噪声设备、基础减振	10	固体废物	废光伏组件	由生产厂家回收	20	废电气元件	返厂维修再利用	水环境	废铅蓄电池、检修废油、废油桶	设一座20m ² 的危废暂存间，废铅蓄电池、废油桶暂存于危废库中，定期交由有危废资质的单位处置。	15	生活污水	升压站0.5m ³ /h埋地式一体化污水处理设施和1座100m ³ 集水池	10	环境风险	箱变事故废油	每座油变设2m ³ （直径1.2m、深1.8m）事故油池，共计50个，收集的事故废油委托有资质单位处置。	50	主变事故废油	设一座45m ³ 的事故油池（3m×5m×3m），变压器事故废油交由有危废资质的单位处置。	15	合计--			630
	时序	污染源	环保措施	投资																																														
	施工期	施工扬尘	施工围挡；湿法作业；施工地面硬化；物料遮盖；车辆清洗；渣土密闭运输	5																																														
		废水	施工生产废水、车辆冲洗废水经一座简易沉淀池沉淀处理后回用于砂石料拌和或施工场地洒水降尘；西南侧光伏布置区沿西侧设置截水沟以及简易沉砂池，对施工期产生的冲刷废水进行收集沉淀后用于周边植被绿化洒水	2																																														
		噪声	选用低噪声施工设备，基础减振，定期检修	2																																														
		固废	施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾及时清运	1																																														
		生态	临时占地生态恢复	500																																														
	运营期	声环境	主变噪声	选择低噪声设备、基础减振	10																																													
		固体废物	废光伏组件	由生产厂家回收	20																																													
			废电气元件	返厂维修再利用																																														
水环境		废铅蓄电池、检修废油、废油桶	设一座20m ² 的危废暂存间，废铅蓄电池、废油桶暂存于危废库中，定期交由有危废资质的单位处置。	15																																														
		生活污水	升压站0.5m ³ /h埋地式一体化污水处理设施和1座100m ³ 集水池	10																																														
		环境风险	箱变事故废油	每座油变设2m ³ （直径1.2m、深1.8m）事故油池，共计50个，收集的事故废油委托有资质单位处置。	50																																													
主变事故废油	设一座45m ³ 的事故油池（3m×5m×3m），变压器事故废油交由有危废资质的单位处置。		15																																															
合计--			630																																															

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容		施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	光伏组件区	<p>工程措施: 光伏阵列、箱逆变一体机等基础进行表土清理, 施工结束后进行覆土平整。为了合理保护与利用土地资源, 为后期植被恢复创造条件, 施工前对光伏场区各方阵区进行表土剥离, 剥离厚度 30cm。施工结束后将剥离土还原作为植被恢复及绿化用土, 保护地表熟土资源不流失。工程建设应与植被恢复同步进行, 防止开挖造成大面积裸露面, 导致严重水土流失。多余土石方回用于道工程填方, 严禁随意倾倒。</p> <p>临时措施: 临时防护措施主要是针对临时堆放的土石方, 基础开挖所产生的临时堆放的土石方不能随意堆放, 否则会造成大规模水土流失。临时堆放的土石方一定要就近集中堆放, 基础灌注完成后立即压实回填, 多余的土石方用于填筑检修道的路基和路面平整, 基础土方临时堆土表面采取遮盖措施, 以防治在强降雨天气和大风天气下发生水力侵蚀和风力侵蚀, 严禁顺坡倾倒土石等废渣。西南侧光伏布置区沿西侧设置截水沟以及简易沉砂池, 对施工期产生的冲刷废水进行收集沉淀后用于周边植被绿化洒水。</p> <p>植物措施: 光伏板下的空闲区域进行绿化, 拟撒播草籽; 选择籽粒饱满、无病虫害的一级菜籽。</p> <p>管理措施: 道路路面定期洒水, 临时堆放的土石料和运输车辆应遮盖, 定期对施工生产生活区空地洒水抑尘等</p>	<p>临时占地全部恢复植被, 无裸露地表; 光伏场区临时占地全部植被恢复, 无裸露地表; 验收依据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T394-2007)</p>	<p>加强光伏电场内部的绿化管理, 严格控制灌草的生长高度, 对少数生长过快过高的植被适时修剪, 控制生长高度在 0.5m 以下。美化环境的同时, 减少光伏电场的采光影响; 由于草地寿命比较短, 在运行期, 应及时对长势不良的草地进行补植。加强对职工的环境保护教育, 提高环保认识, 拒绝对各种动物的滥捕、滥猎现象。</p>	<p>用于植被恢复的植物长势良好</p>
	检修道路	<p>工程措施: 检修道路布设生态排水沟, 排入周围沟渠内。</p> <p>临时措施: 在建设道路时, 为疏导坡道来水和路面集水, 在道路内侧或两侧需修建排水沟等排洪设施, 以防止集水对道路的冲刷, 引起新的水土流失。道路开挖造成的高陡边坡应采取砌护措施。严禁顺坡倾倒土石等废渣。</p> <p>植物措施: 检修道路两侧采用灌、草结合进行植被恢复。</p>			

		<p>管理措施: 检修道路建设过程中加强施工管理, 制定严格的 操作规程, 线路铺设过程中划定施工路线, 线路的铺设不得超过划定的范围。道路应对施工两侧进行压实和整治, 道路 两侧修建排水沟、采用灌、草结合进行植被恢复</p>			
	集电线路	<p>作业防护: 埋地敷设段电缆沟开挖严格限制作业带宽度, 电缆沟开挖前先进行表土剥离, 剥离厚度 30cm, 剥离后就近集中堆放, 表面拍实苫盖。电缆敷设完成后覆土填平, 表土回填。多余的土方就地平整。架空敷设段对生态环境影响较小, 为防治外来水冲刷塔基, 塔基采用浆砌石边坡防护。严禁顺坡倾倒土石等废渣。施工结束后, 按照《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013) 进行土地复垦。</p> <p>地埋集电线路绿化措施: 占用耕地的, 施工结束后, 按照《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013) 进行土地复垦, 施工结束后, 于地埋电缆施工扰动区域通过撒播草籽的方式进行恢复植被。</p> <p>架空集电线路: 占用其他草地的, 进行撒播草籽, 草种选择紫花苜蓿、披碱草。</p> <p>临时措施: 基础开挖产生的表土和底土须分类就近堆存, 土方临时堆场采取表面拍实处理并遮盖防尘网, 四周设编织袋 挡土堰挡护。</p> <p>绿化措施: 施工结束后对集电线路临时占地采取播撒草籽的方式进行绿化恢复。</p>			
	升压站防治区	在站界外四周设置临时排水沟。站区临时堆土、砂料场表面苫布遮盖。施工结束后对站界外四周修建浆砌石片护坡和排水边沟, 升压站内地面硬化。			
	施工临建区	植被恢复措施: 施工结束后及时进行土地整理和表土回填, 然后采用灌草结合的方式进行植被恢复			
水生生态		-	-	-	-

地表水环境	施工废水和车辆冲洗废水经沉淀后回用，不外排。 施工人员生活污水：临建区设置 1 座旱厕，定期清掏。	施工废水和车辆冲洗废水合理处置，不外排。	光伏组件冲洗水不加任何洗涤剂，废水水质成分简单，主要为SS，用于周边光伏场区植被浇洒，自然吸收和蒸发；运营期升压站生活污水经地理式污水处理站处理后回用于道路洒水和绿化浇灌，设 100m ³ 收集池收集冬季废水，保证废水不外排。	无生产废水、生活污水外排。
地下水及土壤环境	-	-	主变及各箱变事故油池及危废暂存间防渗处理	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）
声环境	优先选用低噪声施工工艺和施工机械，合理安排施工时间，午间（12:00~2:00）和夜间（22:00~次日 6:00）禁止施工，在靠近村庄的光伏场区施工时，于靠近村庄一侧设置不低于 2m 高围挡，定期对施工机械进行维护和保养。	《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	优先选用低噪声设备，设置减振基础	升压站边界满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；声环境敏感目标满足 GB3096-2008 中 1 类标准要求。
振动	-	-	-	-
大气环境	施工场地四周设围挡，物料堆场苫盖，运输道路定时洒水，控制车辆行驶速度	严格管控防治扬尘污染	油烟净化装置	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）
固体废物	土石方：移挖作填，做到土石方平衡 建筑垃圾：妥善堆存，及时清运； 生活垃圾：集中收集送环卫部门指定垃圾点	合理处置	废旧光伏组件、废旧电气元件、暂存于 220kV 升压站的材料库，由厂家回收。箱变、主变配套建设事故油池，事故废油经收集后委托有资质单位处置。主变和箱变检修废油、废油桶收集后暂存于危废暂存	合理处置，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物转移管理办法》。

			间，交由有资质单位处理。项目运营过程中的废铅蓄电池经聚 PVC 盒集中收集后暂存于危废暂存间，交由有资质单位处理。	
电磁环境	-	-	合理布局	工频电场：公众 < 4kV/m；工频磁感应强度： <0.1mT
环境风险	-	-	每座箱变设 2.0m ³ 事故油池，升压站建设一座 45m ³ 事故油池。排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁均做防渗处理。	按要求建设
环境监测	-	-	升压站四周进行噪声监测，每季度进行 1 次（昼夜各一次）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准
			升压站四周每年监测一次工频电场强度、工频磁感应强度	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
其他				

七、结论

大唐榆次100MW光伏发电项目在实施了环评中所提出的各项措施后，工程施工和运行对环境的影响较小，满足国家相应标准要求，从环境保护的角度考虑，项目的建设是可行的。

大唐榆次 100MW 光伏发电项目 电磁环境影响专题评价

太原碧蓝环境工程有限公司

2024 年 1 月

1 总则

1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订本），2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日起施行；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021年1月1日起施行。

1.2 技术规程、评价标准和导则

- (1) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T 5218-2012）；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.3 评价因子、等级、范围

1.3.1 评价因子

项目评价因子见表1。

表1 项目评价因子一览表

评价时段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	V/m
		工频磁场	工频磁场	μT

1.3.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：公众曝露控制限值执行表1中频率50Hz对应的标准限值，即工频电场强度：4kV/m；工频磁感应强度：100μT。

1.3.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中相关规定，本项目220kV升压站采用户外布置，评价工作等级为二级。划分依据见表2。

表2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外布置	二级

1.3.4 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程220kV升压站电磁环境影响评价范围确定为站界外40m。

1.4 环保目标

本工程建设区域不是国家和省级自然保护区、风景名胜区以及其他需要特别保护的区域，不是国家及省级重点保护动植物集中分布区。220kV 升压站站界外 40m 范围内无电磁环境敏感目标。

2 工程概况

本工程拟建设一座 220kV 升压站，站内建设一台 100MVA 带平衡绕组的双绕组有载调压变压器。220kV 出线 1 回，35kV 进线 4 回。

3 电磁环境现状评价

为掌握大唐榆次 100MW 光伏发电项目 220kV 升压站的电磁环境质量，建设单位委托星火环保科技山西有限公司于 2023 年 9 月 4 日对项目升压站所在区域电磁环境质量现状进行了测量。

3.1 监测内容

工频电磁场：测量离地 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度。

3.2 测量方法

执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ/681-2013）。

3.3 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）布点。

本项目共设 1 个电磁环境监测点位，位于 220kV 升压站站址中心。本次监测布点详见表 3。

表 3 监测布点一览表

监测位置	监测项目	监测点位
220kV 升压站	工频电场强度、工频磁感应强度	升压站站址中心

3.6 质量控制

为确保本次监测数据准确、可靠，剪表性强，依据《环境监测质量管理技术导则》（HJ 630-2011）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）、的有关规定，监测单位对监测全程序进行质量控制：

- （1）监测人员持证上岗，上岗证号见报告批准签字页；
- （2）监测所用仪器经计量部门鉴定合格且在有效期内，仪器工作状态良好；

(3) 在监测前对现场采样仪器进行了校准；

(4) 监测时严格按照操作规程和技术规范要求操作仪器，认真做好数据记录和处理；

(5) 监测数据进行了“三校、三审”。

3.7 监测结果

本项目电磁环境监测结果见表 4。

表 4 电磁环境现状监测结果表

序号	测点位置	检测项目	单位	检测结果	标准限制
1	220kV 升压站 站址中心	电场强度	V/m	0.141	4000
		磁感应强度	μT	0.009	100

由上表可知，本项目 220kV 升压站站址中心工频电场强度为 0.141V/m，工频磁感应强度为 0.009 μT 。现状监测数据均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、0.1mT 的限值要求，项目所在区域电磁环境现状质量良好。

4 电磁环境影响预测与评价

电磁场由升压站内的配电装置、导线等带高压的部件，通过电容耦合，在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生。由于导体内部带有电荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为工频电磁场。工频电磁场是一种极低频率的电磁场，也是一种静态场，我国工频为 50Hz。

本项目新建 220kV 升压站采用户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定变电站电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

4.1 类比监测变电站选择

由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场无法用模式进行理论计算，因此选用类比预测评价变电站运行产生的电磁影响。收集了与本项目的建设规模、电压等级、容量、电气型式等类似的变电站监测数据进行类比。

本次评价类比对象选取了晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目 220kV 升压站作为类比预测对象，该 220kV 升压站位于山西省晋中市榆社县箕城镇已搬迁的梁峪村原址。该站已建 1 \times 100MVA 主变，电压等级 220kV；220kV 出线 1 回。类比站与本项目升压站情况对比具体见表 5。

表 5 可比性分析一览表

类比项目	晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目 220kV 升压站（宏慧光伏电站）	本项目 220kV 升压站
地理位置	山西省晋中市榆社县	山西省晋中市榆次区
站址环境	位于农村地区，周围无其他电磁设施	位于农村地区，周围无其他电磁设施
主变规模	1×100MVA	1×100MVA
主变布置	户外布置于站区中间	户外布置于站内东侧中间
电压等级	220kV	220kV
占地面积	5842m ²	9936m ²
配电装置新式	220kV GIS 户外布置	220kV GIS 户外布置
主变距站界距离	主变距东围墙75m 主变距南围墙11m 主变距西围墙35m 主变距北围墙29m	主变距东围墙37m 主变距南围墙28m 主变距西围墙75m 主变距北围墙25m
220kV 出线	1 回（架空）	1 回（架空）
运行工况	电压 229.2kV，电流 60.2A	-

由表 5 可知，类比对对象（晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目 220kV 升压站）与本项目站址环境条件基本一致，站区平面布置略有不同，占地面积较为接近，本项目升压站面积略大于类比站，但其主变布置形式、配电装置形式、220kV 出线方式、升压站电压等级、主变与本项目均一致，与本项目设计的运行工况基本类似，晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目 220kV 升压站（即宏慧光伏电站 220kV 升压站）主变距站界最近距离 11m，本项目主变距站界最近距离 25m，本项目主变距站界的距离大于类比对对象，但较为相近。综合对比分析，类比对对象与本项目升压站较为类似，选择其作为本项目类比监测对象较为合理。

4.2 类比变电站电磁环境监测结果

晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目 220kV 升压站电磁环境监测结果见表 6，类比监测数据摘自《晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目 220 千伏送出工程竣工环境保护验收监测报告》，见附近 14。

表 6 类比站电磁环境监测结果一览表

类比站名称	启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目 220kV 升压站		
监测单位	山西贝可勒环境检测有限公司		
监测时间	2020 年 10 月 20 日		
天气条件	昼间：天气晴；温度 10~15℃；气压 90.8~91.2kPa；湿度 32~50%RH；风速 0m/s； 昼间：天气晴；温度 3~8℃；气压 91.0~91.5kPa；湿度 45~58%RH；风速 0.8~1.5m/s。		
监测因子	工频电场强度、工频磁感应强度		
监测结果	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)

升压站东侧围墙外 5m	0.9720	0.1016
升压站北侧围墙外 5m	3.898	0.1634
升压站西侧围墙外 5m	133.8	0.3754
升压站南侧围墙外 5m	144.3	0.1826
升压站南侧围墙外 10m	93.89	0.1295
升压站南侧围墙外 15m	40.34	0.1165
升压站南侧围墙外 20m	11.78	0.1088
升压站南侧围墙外 25m	7.751	0.1060
升压站南侧围墙外 30m	5.764	0.0975
升压站南侧围墙外 35m	4.033	0.1011
升压站南侧围墙外 40m	2.099	0.1165
升压站南侧围墙外 45m	1.876	0.1055
升压站南侧围墙外 50m	2.191	0.0980

由表 6 监测数据可知，根据对启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目 220kV 升压站的监测可知，220kV 升压站厂界四周的工频电场强度值在（0.9720~144.3）V/m 之间；南侧围墙外沿垂直围墙方向 5m~50m 的断面处（避开架空出线线路 20m）工频电场强度在（1.876~144.3）V/m 之间，远小于工频电场强度 4kV/m 的控制限值要求。厂界四周的工频磁感应强度在（0.1016~0.3754） μ T 之间，南侧围墙外沿垂直围墙方向 5m~50m 的断面处（避开架空出线线路 20m）工频磁感应强度在（0.0975~0.1826） μ T 之间，远小于工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

4.3 本项目升压站电磁环境影响预测与评价

类比启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目 220kV 升压站运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度，可以预测本项目升压站运行后工频电场、工频磁感应强度最大值出现区域为站界外 0~5m 范围内，升压站运行期产生的工频电场、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的居民区工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 控制限值，且项目升压站站界外 40m 范围内无电磁环境敏感目标分布，项目建设对周边电磁环境影响较小。

5 环保措施

环评要求项目严格按照设计进行选材和施工、制定安全操作规程，加强施工安全教育，加强电磁水平监测，设立警示标志，禁止无关人员靠近带电架构；施工设计阶段，优化 220kV 升压站总平面布置图，确保运行过程中的工频电场、工频磁场均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定。

6 结论

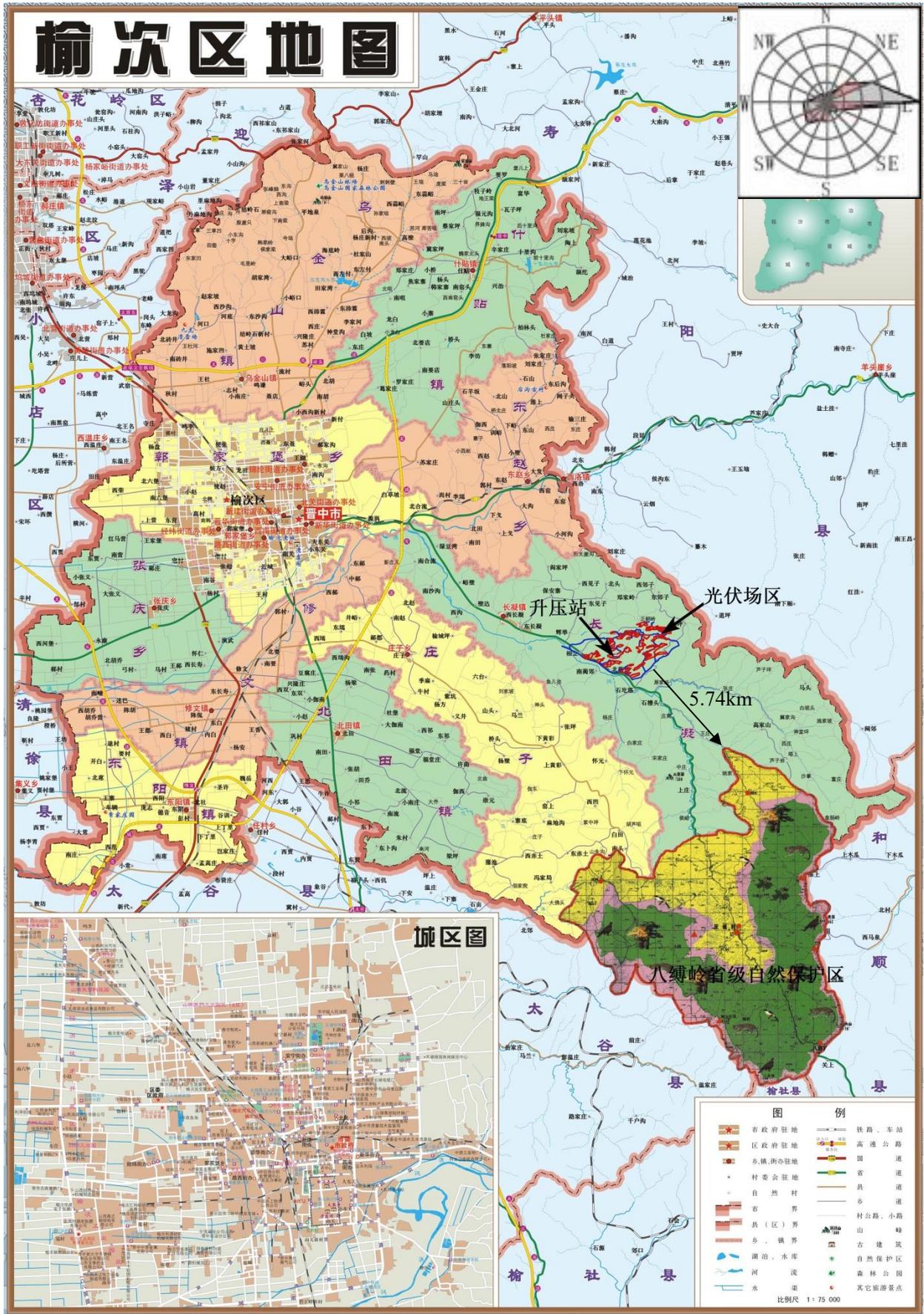
6.1 电磁环境质量现状

根据电磁环境现状监测结果可知，本项目升压站站址中心处工频电场强度为 0.141V/m，工频磁感应强度为 0.009 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、0.1mT 的限值要求，升压站所在区域电磁环境质量现状良好。

6.2 运营期电磁环境预测

通过类比预测可知，本项目 220kV 升压站运行期四周工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、0.1mT 的限值要求，对周边电磁环境影响较小。

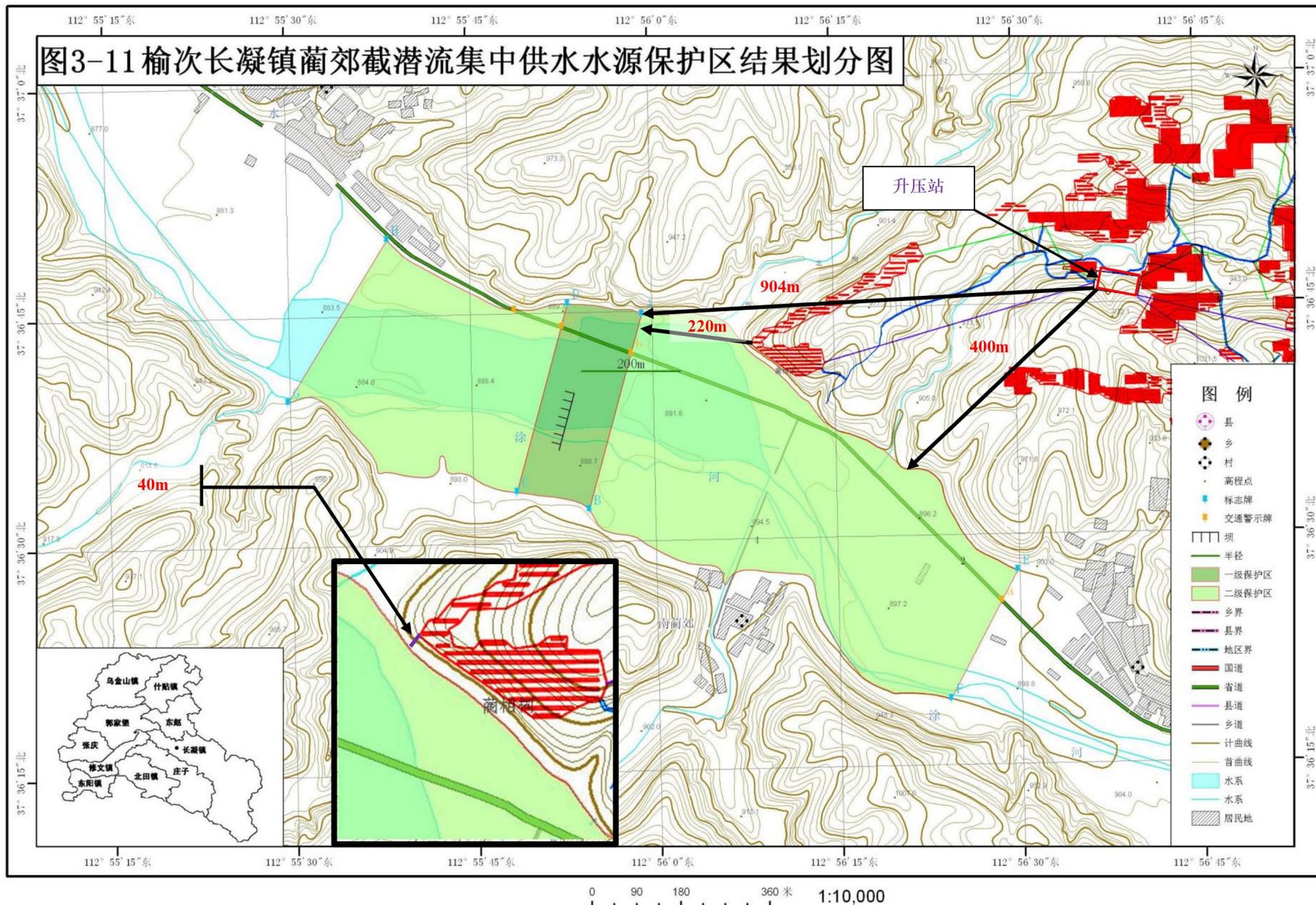
综上所述，从电磁环境角度分析，本项目建设可行。



附图1 项目区域位置图



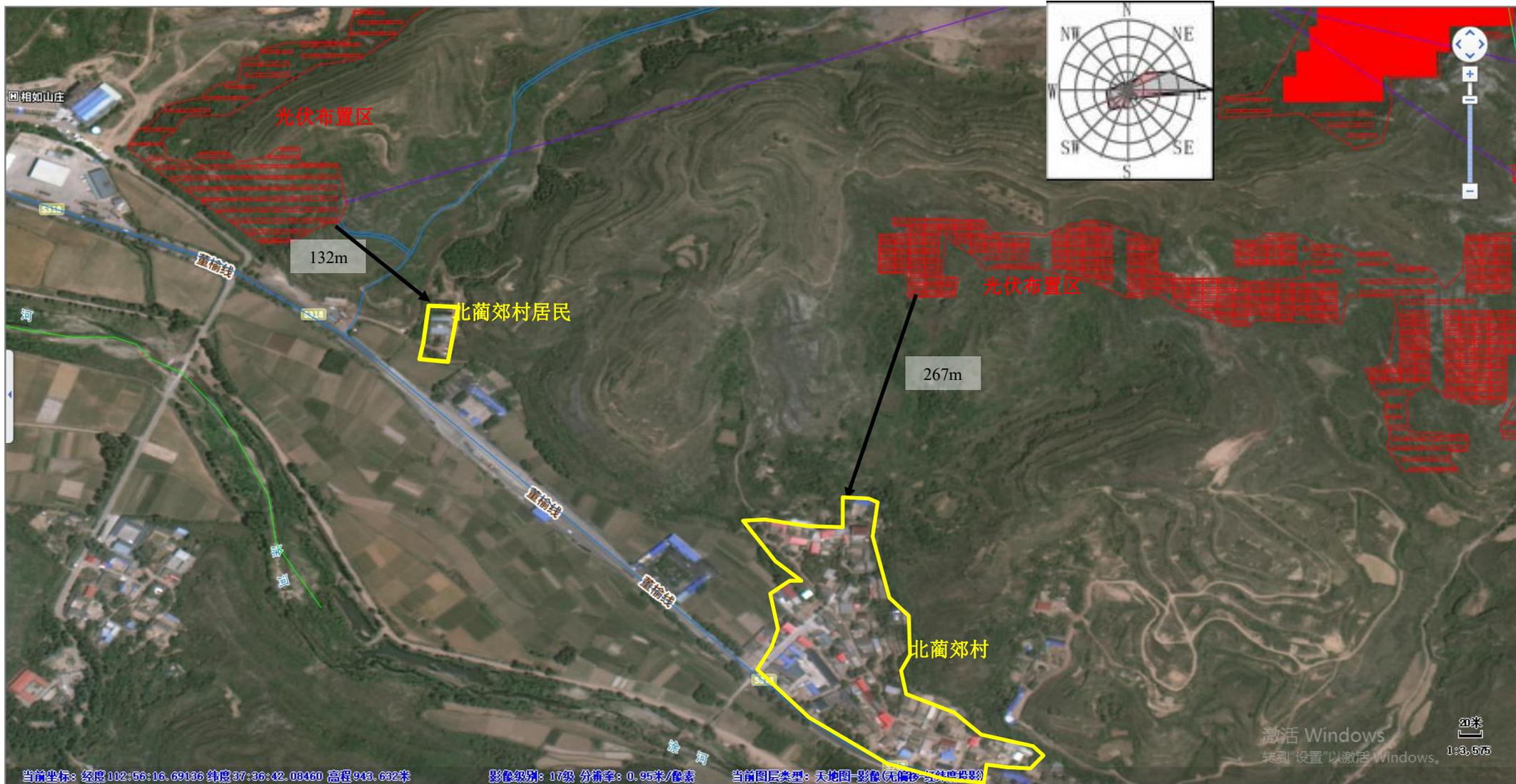
附图2 项目环境保护目标图



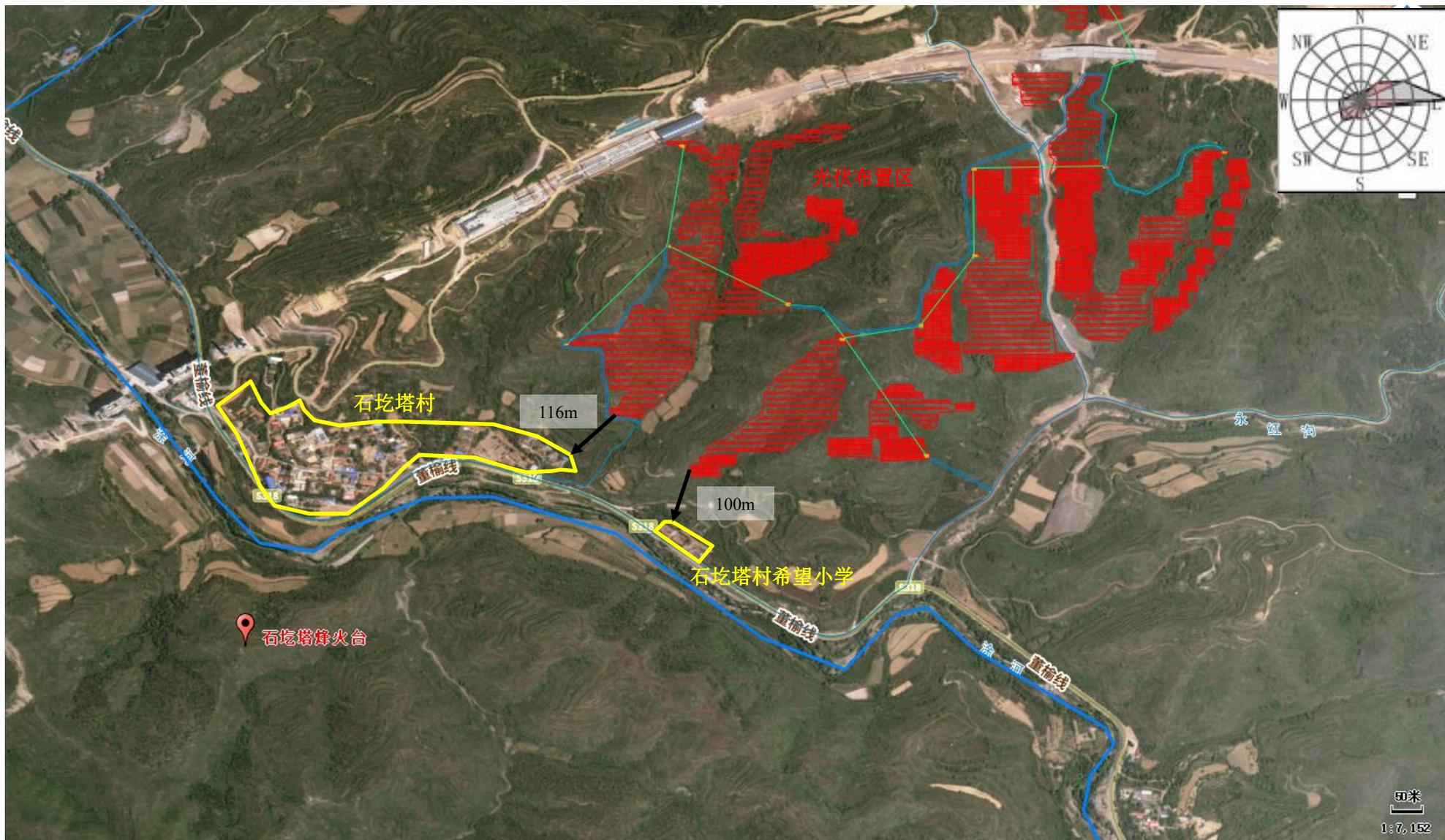
附图 2.1 项目环境保护目标图 (与水源地的位置关系)



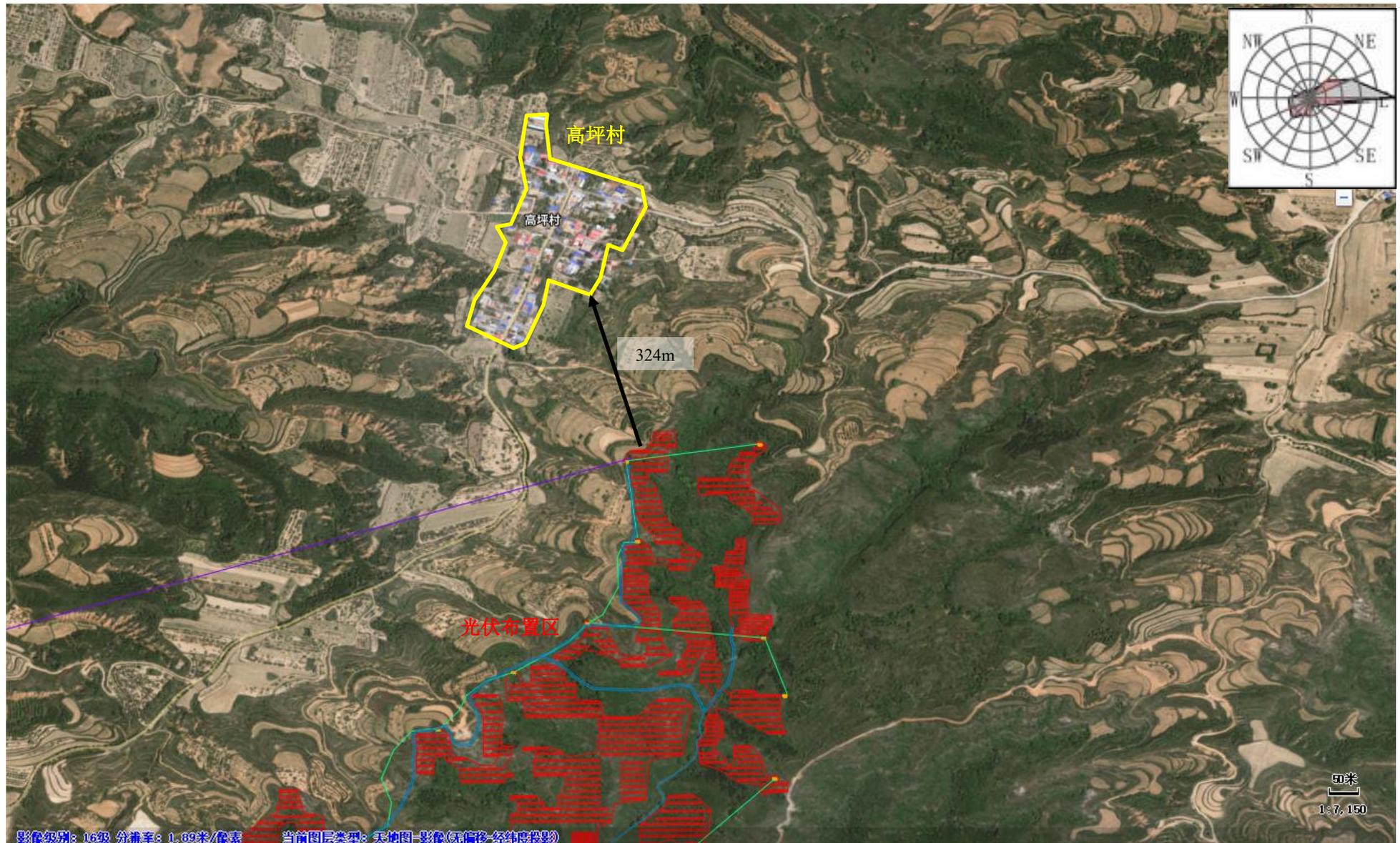
附图 2.2 项目与石圪塔文物保护单位位置关系



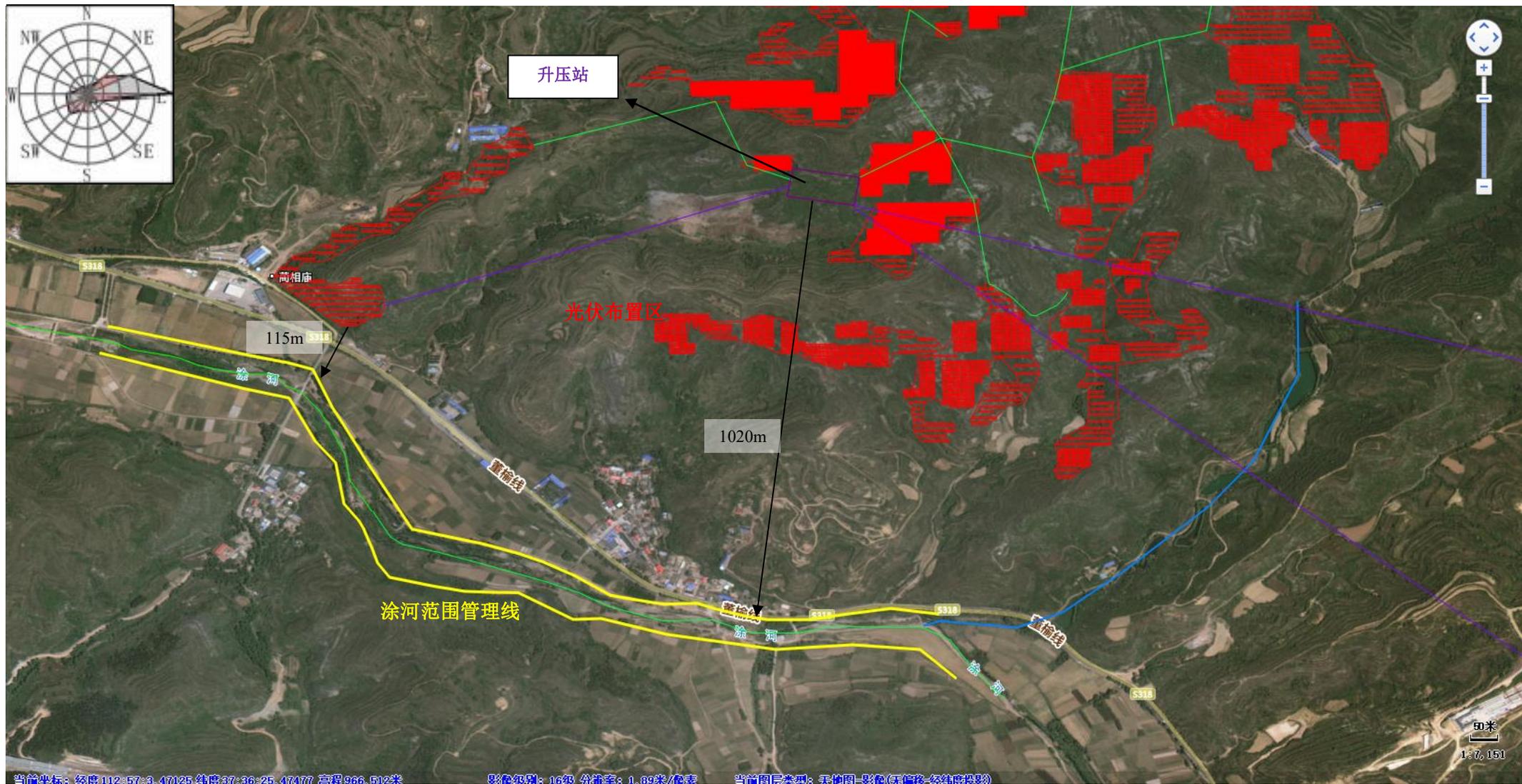
附图 2.3 项目与北蔺郊村位置关系



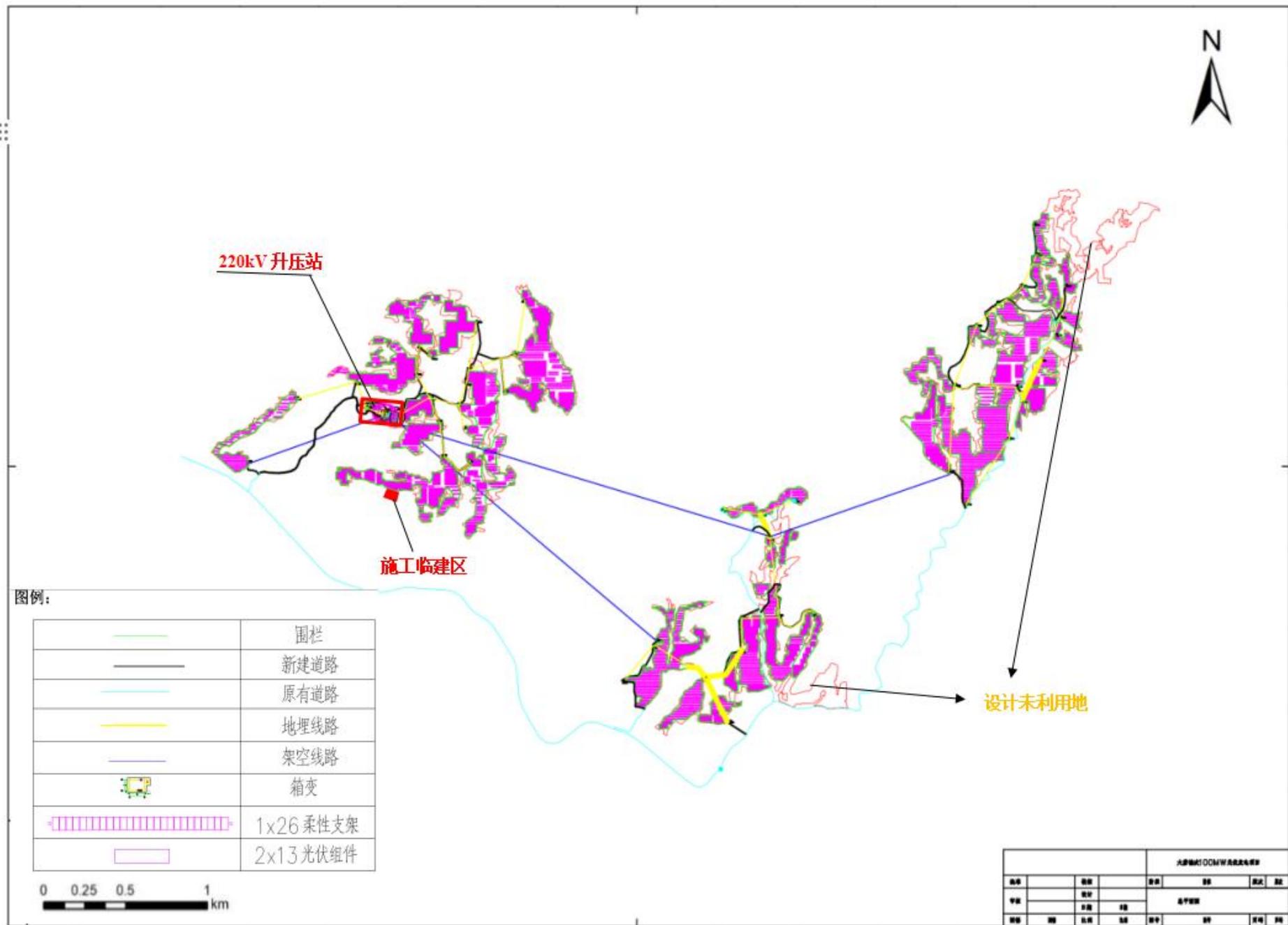
附图 2.4 项目与石圪塔村位置关系



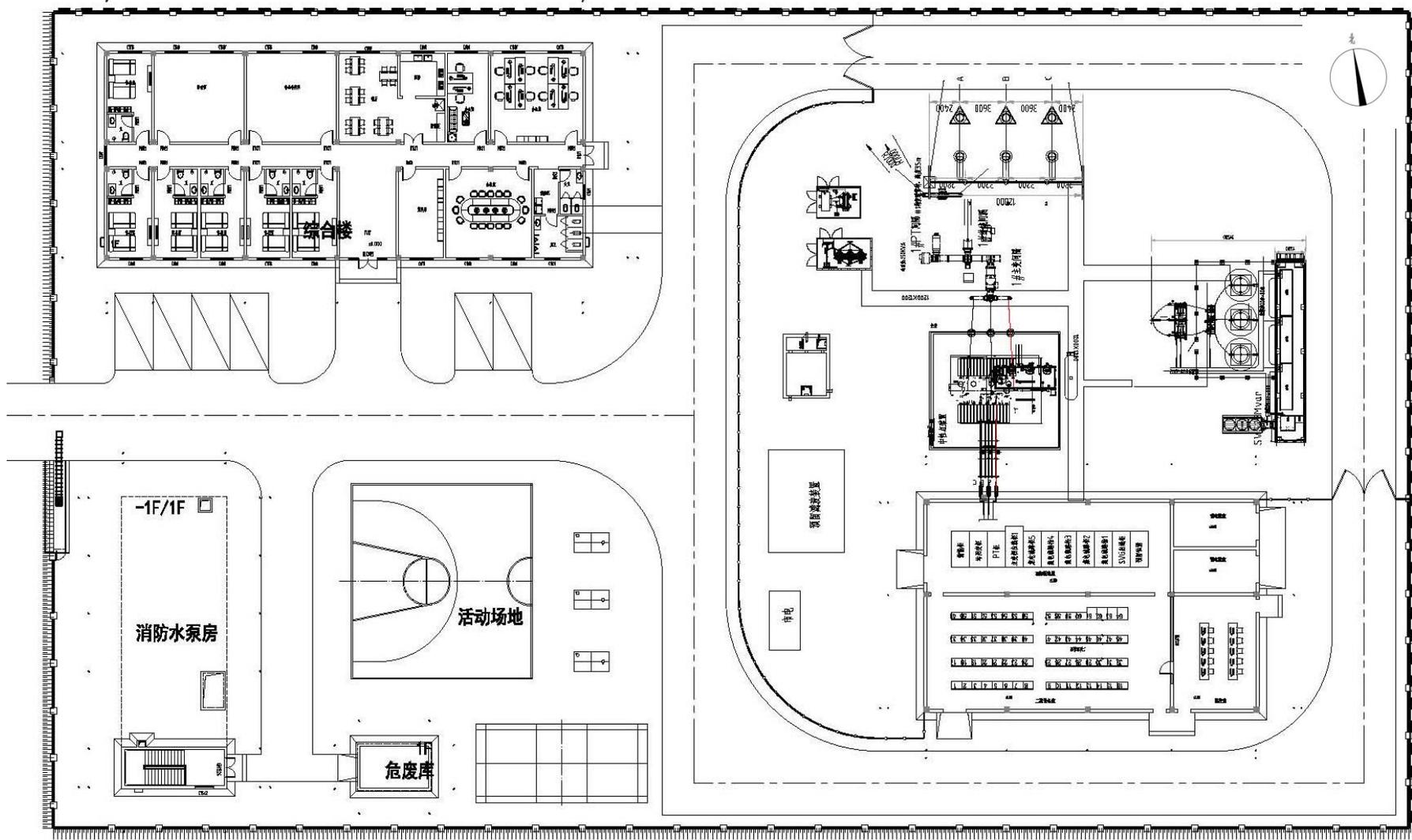
附图 2.5 项目与高坪村位置关系



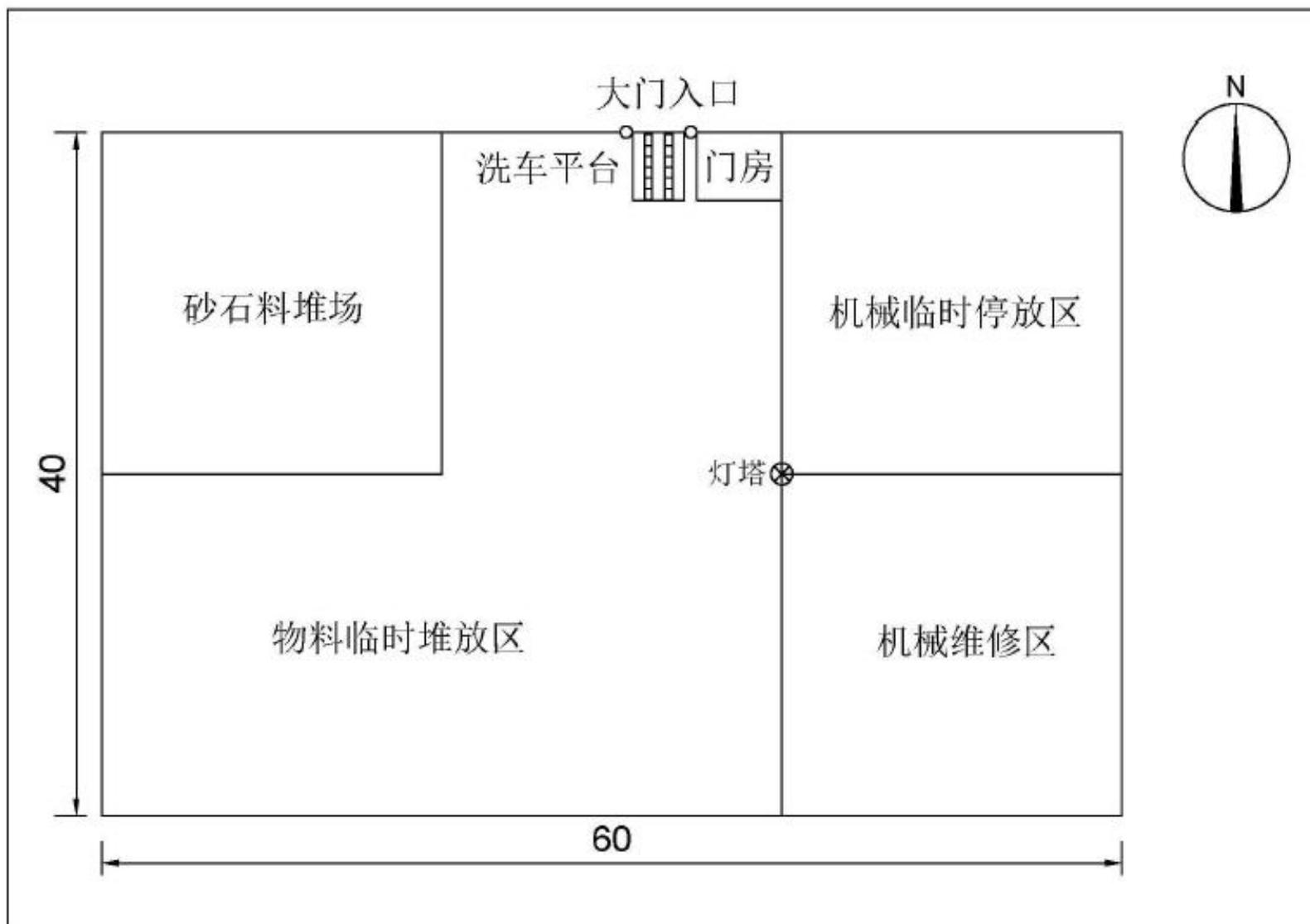
附图 2.6 项目光伏布置区与涂河范围管理线的位置关系



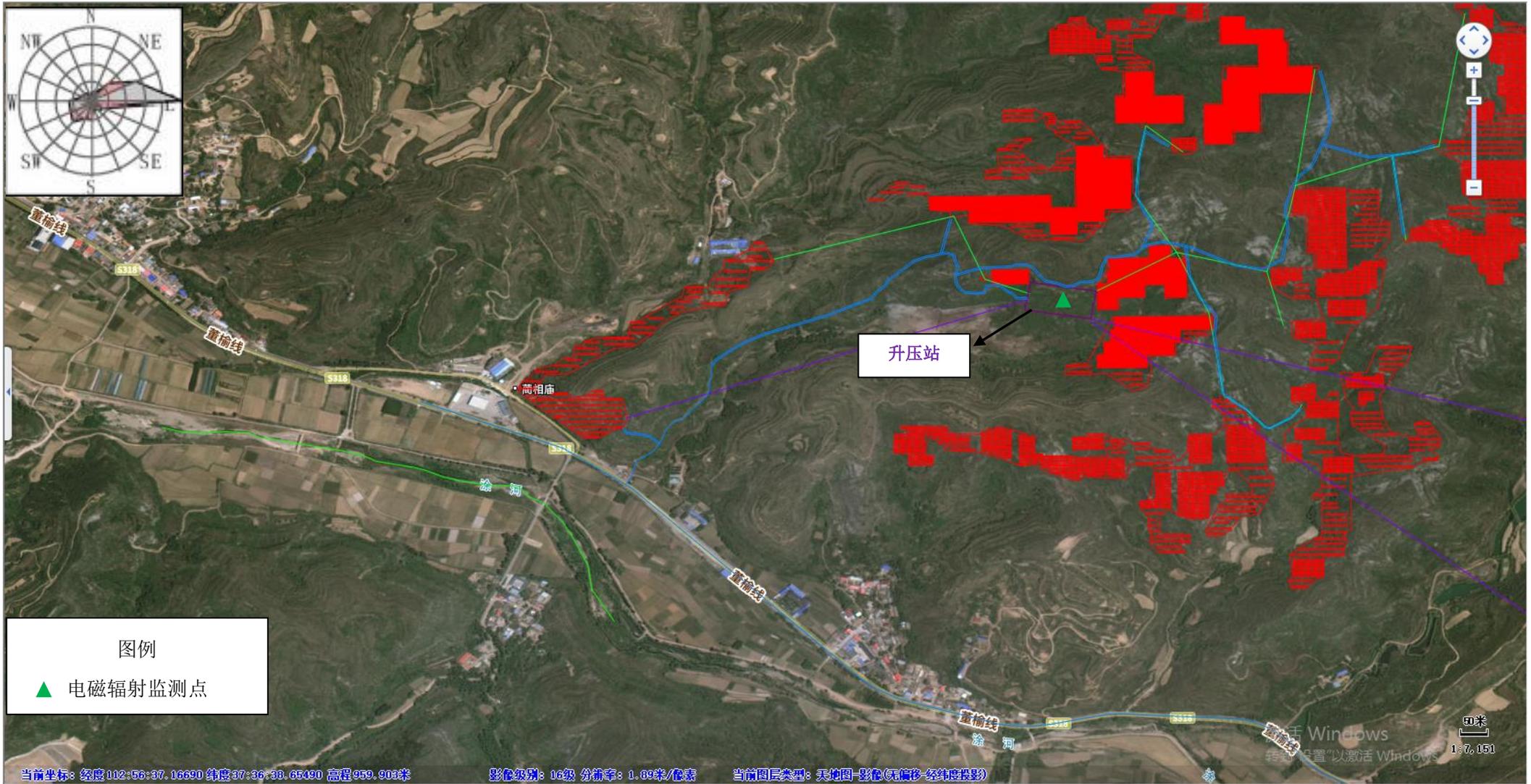
附图3 项目工程总平面布置图



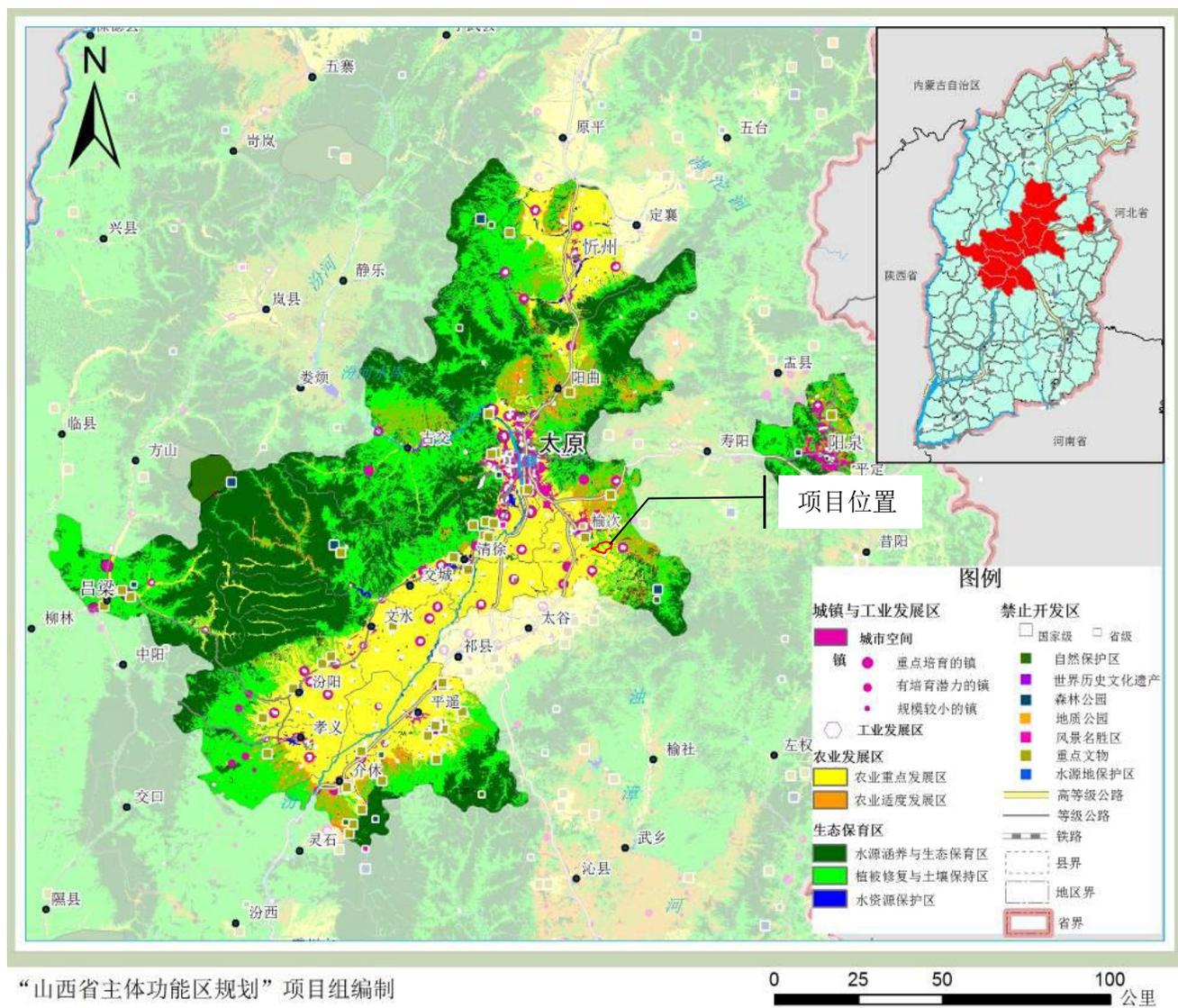
附图 4 升压站平面布置图



附图 5 施工临建区平面布置图



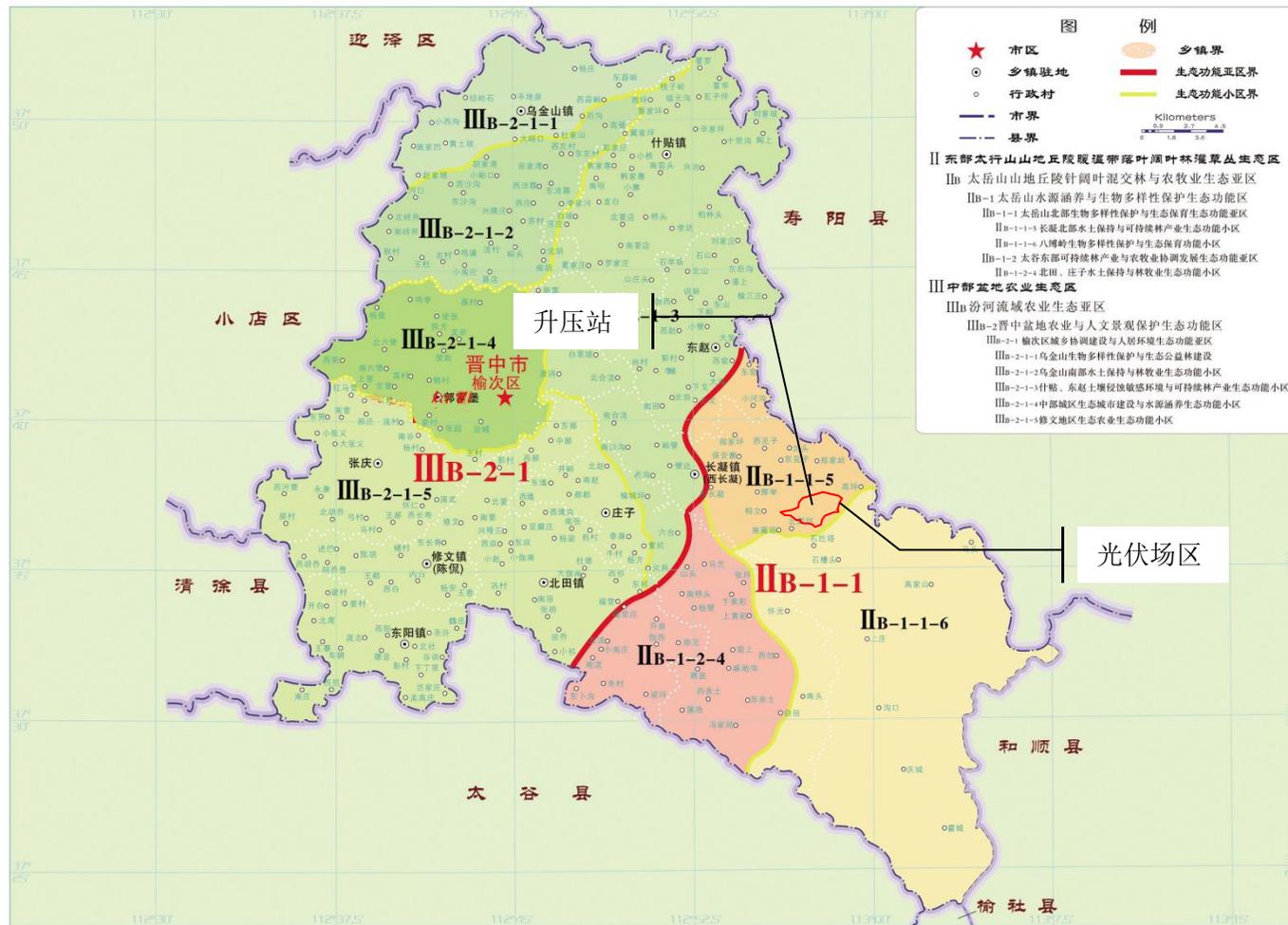
附图 6 监测布点图



附图7 山西省主体功能区划图

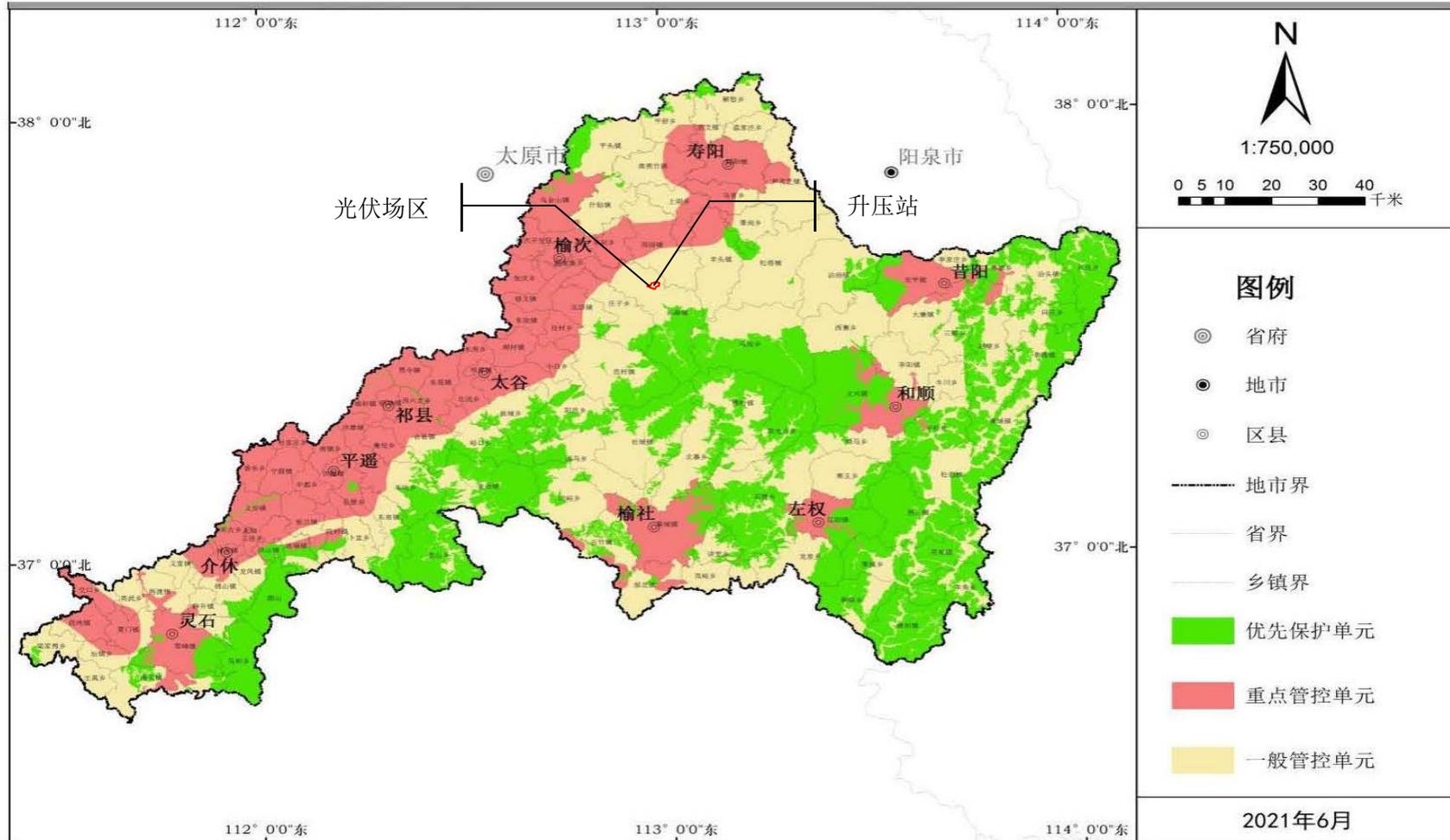
榆次区生态功能区划

榆次区生态功能区划图



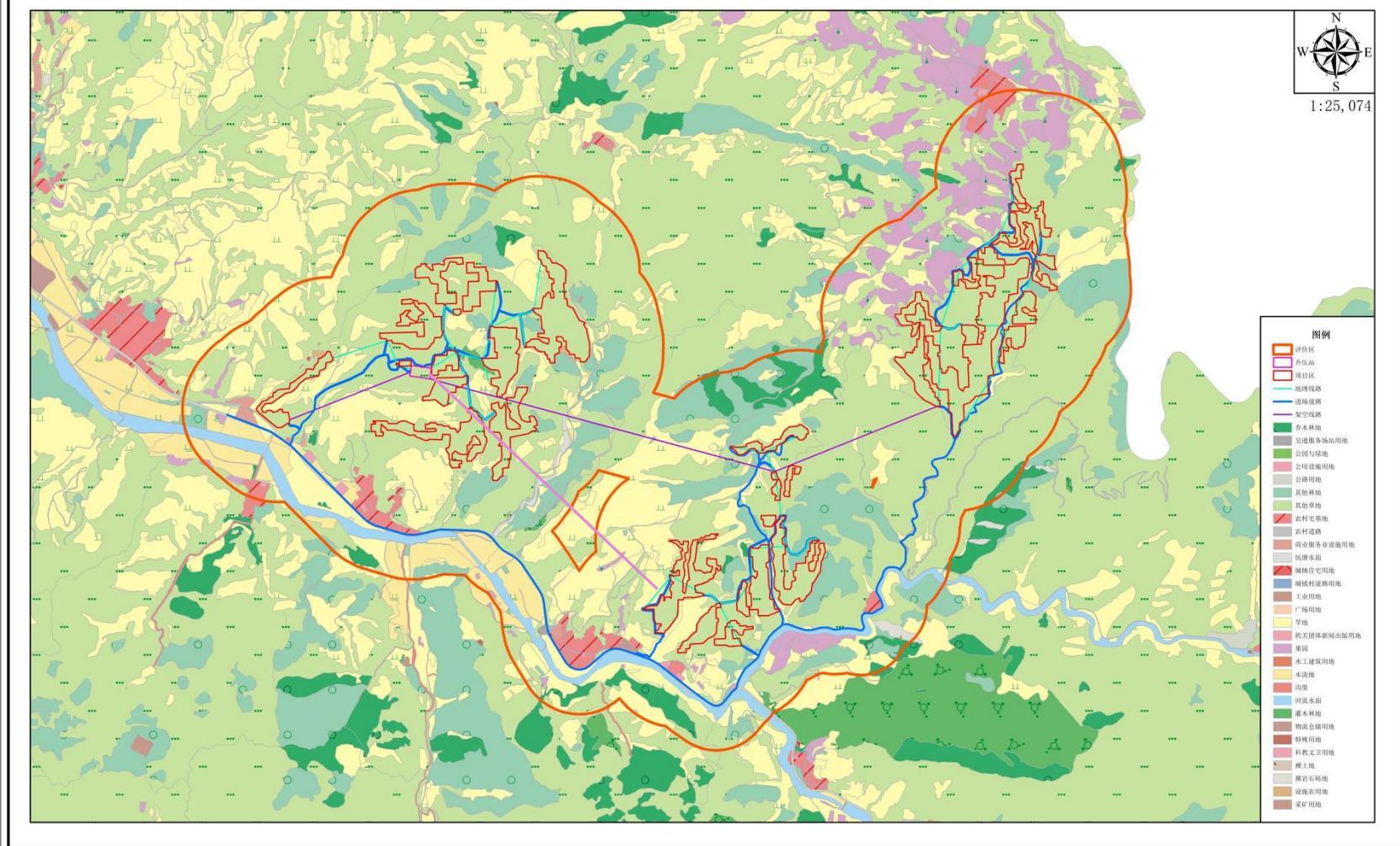
附图 8 榆次区生态功能区划图

晋中市生态环境管控单元分布图



附图9 晋中市生态环境管控单元图

土地利用现状图



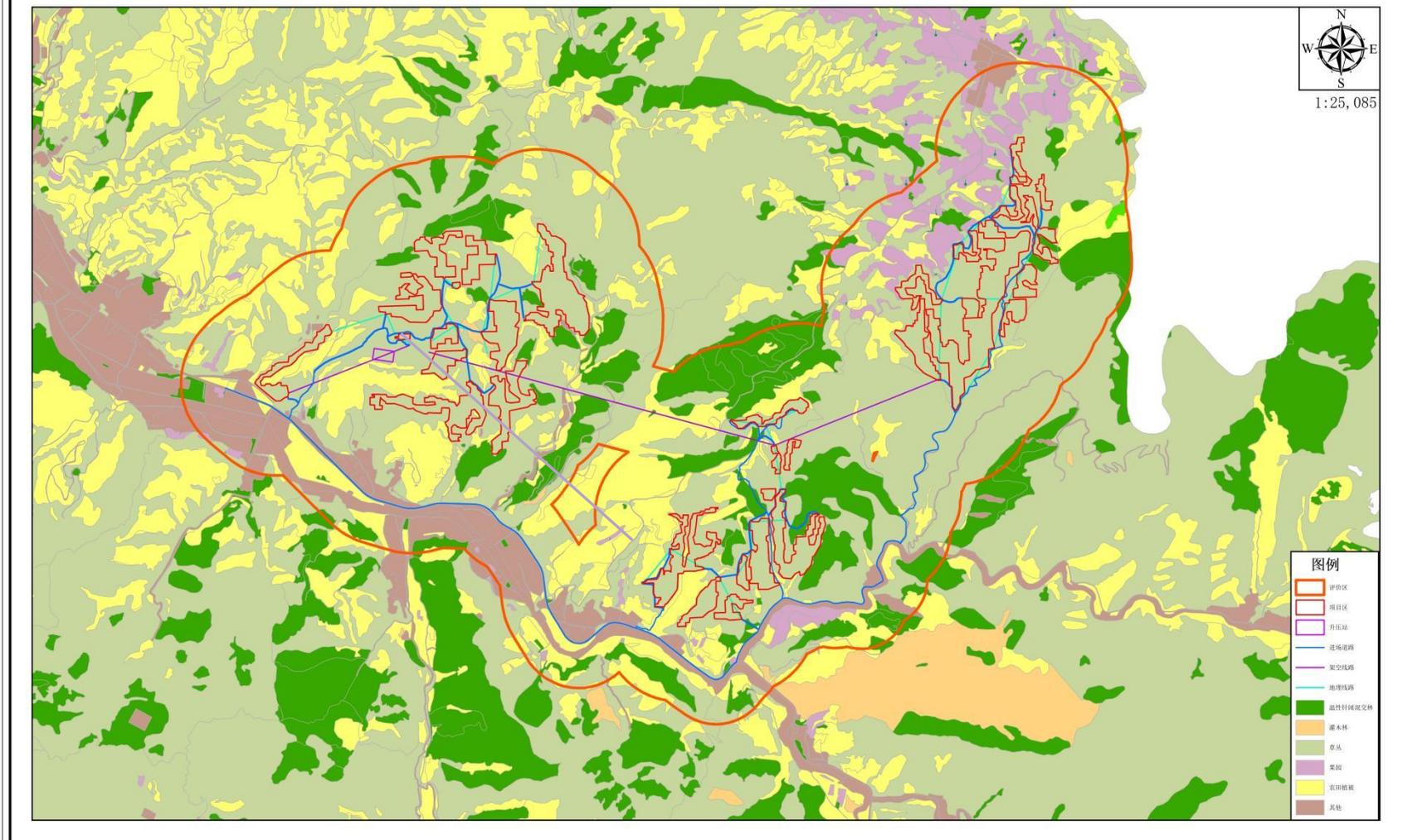
坐标系：2000国家大地坐标系
高程基准：1985国家高程基准



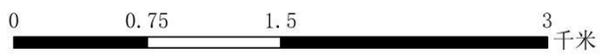
制图日期：二〇二三年十二月

附图 11 土地利用现状图

植被类型图



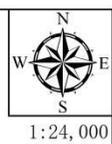
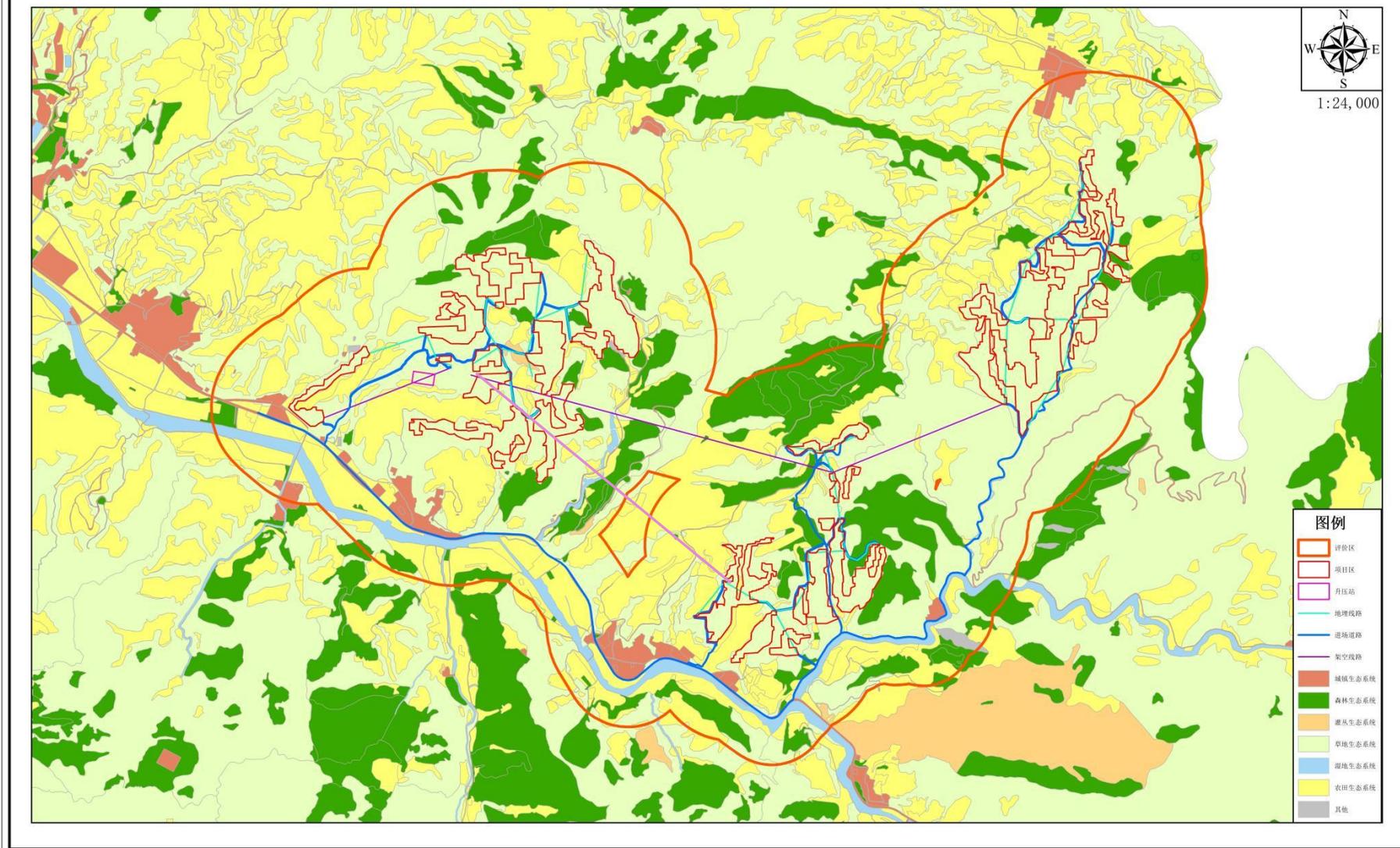
坐标系统: 2000国家大地坐标系
高程基准: 1985国家高程基准



制图日期: 二〇二三年十二月

附图 12 植被类型图

生态系统类型图

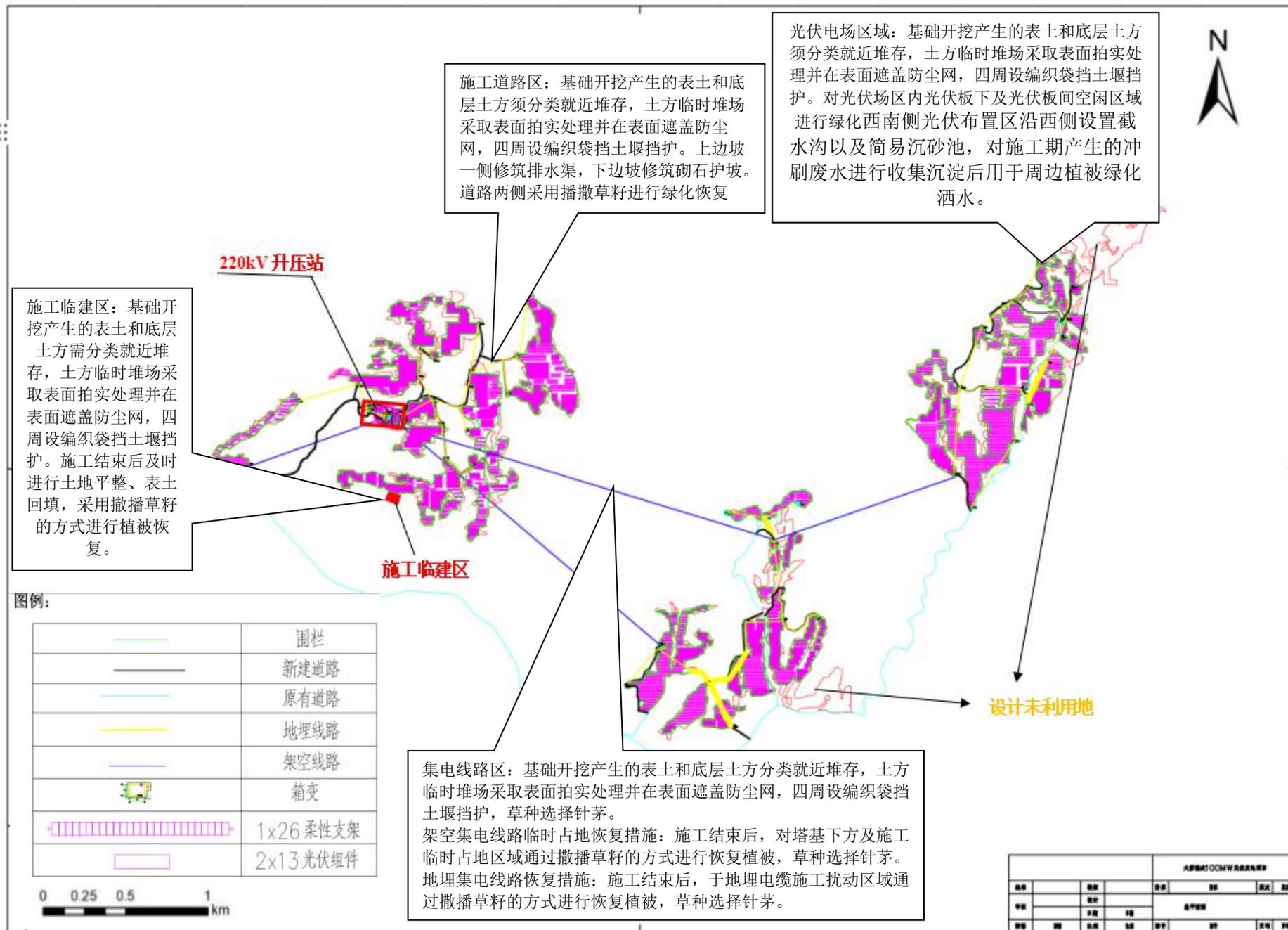


坐标系统: 2000国家大地坐标系
高程基准: 1985国家高程基准



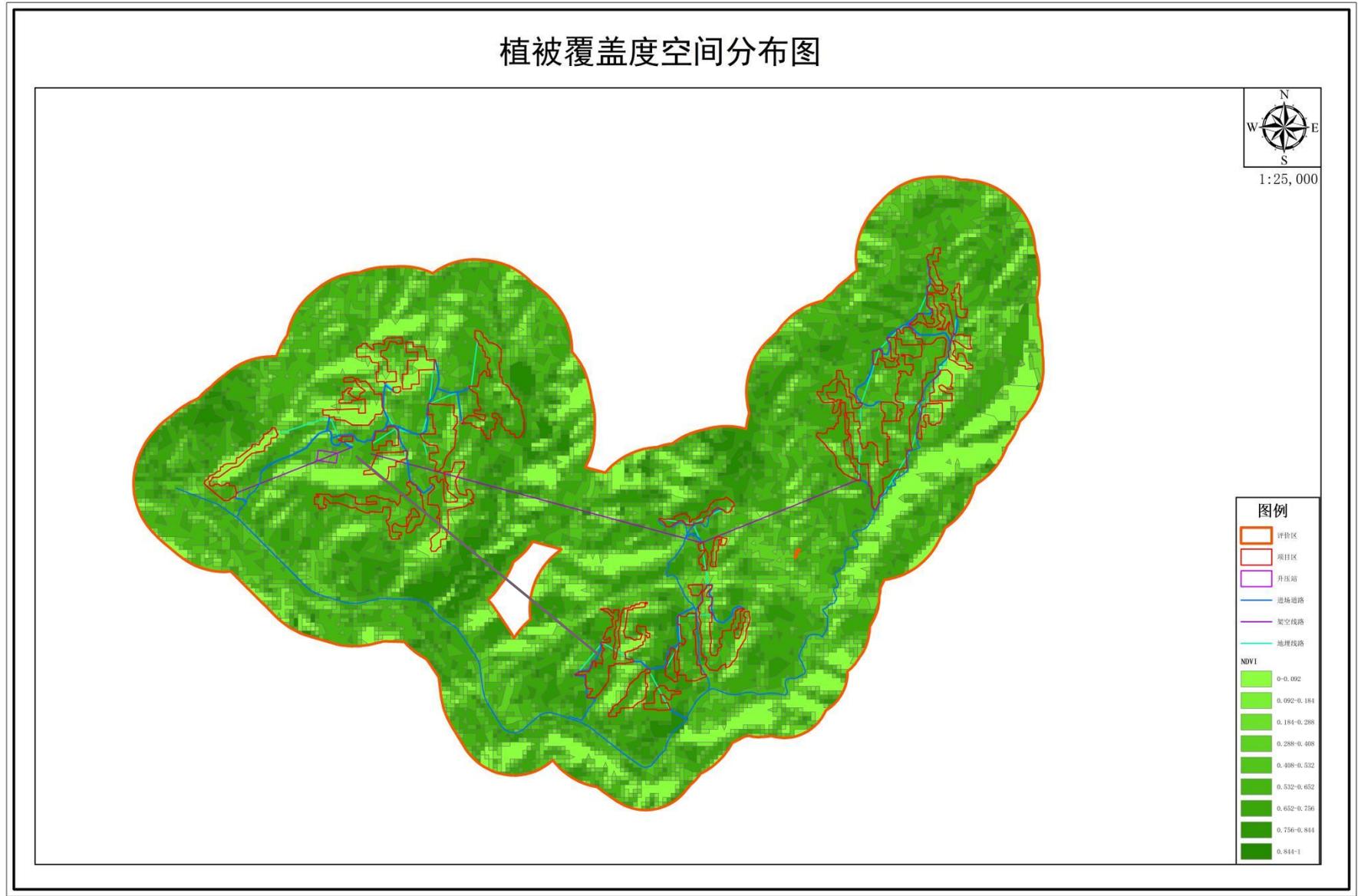
制图日期: 二〇二三年十二月

附图 13 生态系统类型图



附图 14 生态恢复措施布置示意图

植被覆盖度空间分布图



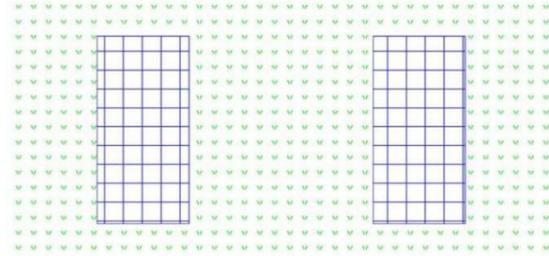
坐标系统：2000国家大地坐标系
高程基准：1985国家高程基准

制图日期：二〇二三年十二月

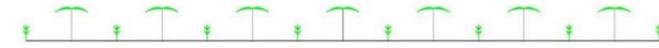
附图 15 植被覆盖度空间分布图



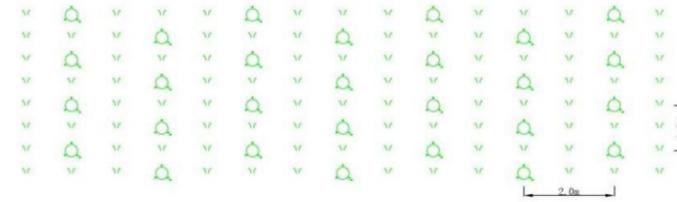
光伏场区施工临时扰动区域植被恢复措施剖面图



光伏场区施工临时扰动区域植被恢复措施平面图



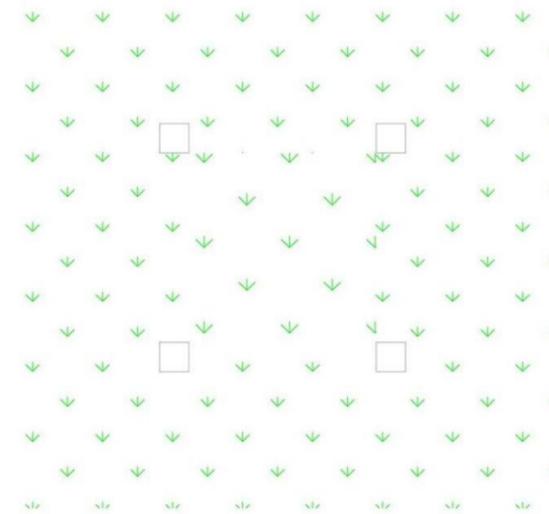
输电线路施工临时占地植被恢复措施剖面图



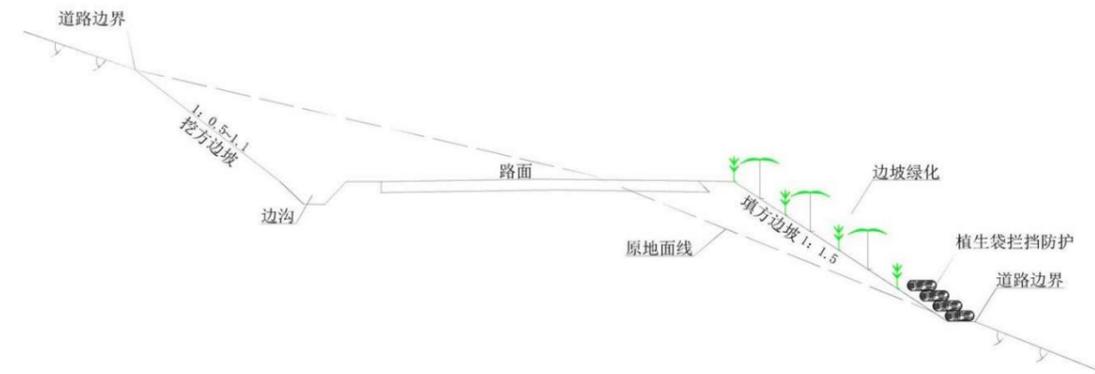
输电线路施工临时占地植被恢复措施平面图



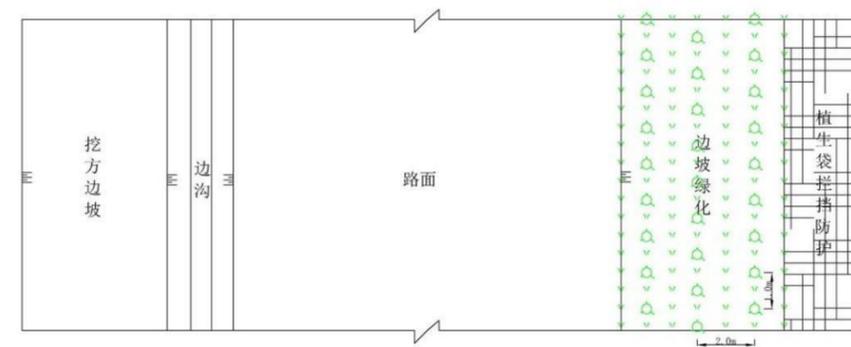
场外架空线路塔基区植被恢复措施剖面图



场外架空线路塔基区植被恢复措施平面图



进场道路边坡绿化措施剖面图



进场道路边坡绿化措施平面图

附图 16 典型生态保护措施示意图

环境影响评价委托书

委托方(甲方): 大唐晋中市榆次区清洁能源有限公司

服务方(乙方): 太原碧蓝环境工程有限公司

遵照“中华人民共和国环境影响评价法”及有关法律、法规要求,甲方委托乙方对 大唐榆次 100MW 光伏发电项目 项目进行环境影响评价工作。

一、甲方为乙方做好基础资料准备工作并提供乙方相关资料,使乙方能按规范要求顺利完成环境影响评价工作。

二、乙方需采用环境影响评价专有技术,按照国家对环境影响评价的有关规定,依据评价技术规范和评价工作方法,以及甲方提供的有关工程设计的文件和资料,分析该项目的建设对环境可能带来的影响,提出相应的控制对策,得出评价结论,完成环境影响报告表的编制。

三、本委托协议书一式二份,甲、乙各执一份,双方单位盖章后生效。

委托方(甲方): 

地址: 山西省晋中市榆次区晋华街道
安宁街印象大厦 10 层 1013

电话: 13934603762

日期: 2023 年 8 月 20 日

服务方(乙方): 

地址:

电话:

日期: 2023 年 8 月 20 日



山西省企业投资项目备案证

项目代码：2303-140702-89-01-323351

项目名称：	大唐榆次100MW光伏发电项目	项目法人：	大唐晋中市榆次区清洁能源有限公司
建设地点：	晋中市榆次区	统一社会信用代码：	91140702MAC5AX331C
建设性质：	新建	项目单位经济类型：	国有及国有控股企业
计划开工时间：	2023年6月	项目总投资：	53969.34万元（其中自有资金16190.8万元，申请政府投资0万元，银行贷款37778.54万元，其他0万元）

项目单位承诺：

遵守《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展改革委令第2号）和《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》（山西省人民政府令第258号）有关规定和要求。

建设规模及内容：拟建交流100MW光伏电站及配套设施



山西省能源局文件

晋能源新能源发〔2022〕428号

关于下达山西省 2022 年风电光伏发电 保障性并网年度建设计划的通知

各市能源局，国网山西省电力公司、山西地方电力公司：

根据国家能源局《关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》（国能发新能〔2021〕25 号）和山西省能源局《关于做好 2022 年风电、光伏发电开发建设竞争性配置有关事项的通知》（晋能源新能源发〔2022〕405 号），经地市初审、联合评审、网站公示、政府审定，现下达山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网年度建设计划，并将有关事项通知如下：

一、加快开展前期工作

根据国家下达我省非水电消纳责任权重目标和省级电网消纳

条件，本次下达 2022 年风电光伏发电保障性并网项目 98 个、装机 1046 万千瓦。各项目申报单位要按照国家关于固定资产投资项目管理有关要求，尽快组织项目法人，加快开展前期工作，推动项目尽早组织实施。请各市能源局与自然资源、生态环境、水利、林业和草原等相关部门，密切配合、相互衔接，指导帮助项目单位加快办理开工所需的各项手续，积极推动项目尽早开工建设。

二、全力推进项目建设

各市能源局要建立项目月调度机制，明确项目各阶段重点任务和完成时间节点，督促项目单位加快项目建设进度；项目单位要按照风电光伏发电建设项目管理要求，科学组织项目建设，优化工作流程，合理安排建设工期，加强工程质量管控，做好建设和生产安全管理，确保光伏项目于 2023 年 9 月底前全容量并网发电，风电项目于 2024 年 6 月底全容量并网。

三、切实保障电网接入

电网公司要同步做好风电光伏发电项目送出工程衔接，与项目单位做好充分对接沟通，加快推进接入系统设计报告批复和配套接网工程的建设等工作，进一步优化接入流程，简化接入并网手续办理，保障项目及时并网运行。鼓励具备条件的项目实施联合送出，各地市能源局要牵头协调推进项目联合送出工程的建设。

四、加强事中事后监管

各市能源局要切实加强对项目的组织管理和跟踪调度，督促

项目单位按月报送项目进展情况，并在国家可再生能源发电项目信息平台 and 国网云平台填报进展情况，我局将会同相关部门加强督导服务，定期通报各地项目进展情况，对未按照规定时间完成并网的项目单位和当地能源局进行考核通报。

附件：山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网项目清单



(此件主动公开)

序号	项目名称	项目类型	建设规模 (万千瓦)	建设地点	申报单位	备注
七	晋中市		116			
1	和顺县大唐 500MW 光伏发电项目	光伏	10	和顺县	大唐西藏能源开发有限公司	
2	和顺县新能源+乡村振兴 600MW 光伏基地项目	光伏	10	和顺县	上海斯能投资有限公司	配置 2.5%储能
3	大唐太谷范村岳家庄 300MW 光储一体化发电项目	光伏	10	太谷区	大唐山西发电有限公司	配置 10%储能
4	太谷阳邑风电场 (110MW) 风电扩容项目	风电	10	太谷区	山西鑫运达新能源有限公司	
5	昔阳三期 120MW 风电项目	风电	10	昔阳县	上海斯能投资有限公司	
6	大唐榆次长凝 300MW 光储一体化发电项目	光伏	10	榆次区	大唐山西发电有限公司	配置 10%储能
7	山西众凌新能源有限公司榆次区 300MW (一期 100MW) 光伏发电项目	光伏	10	榆次区	山西众凌新能源有限公司	
8	中电建榆次区 200MW 风光一体化发电项目	风电	10	榆次区	中电建新能源集团有限公司、中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司	
9	榆社县抽水蓄能清洁能源 (风光部分) 一体化项目	光伏	10	榆社县	格盟榆社新能源有限公司	配置 10%储能
10	华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目	光伏	10	左权县	华能左权煤电有限责任公司	
11	和顺吕鑫露天矿复垦土地绿色生态治理农光互补二期项目	光伏	10	和顺县	晋中市瑞纳绿洲新能源发展有限公司、上海电力设计院有限公司	指标收回返回、6·30 并网奖励规模

山西省能源局

关于对大唐山西发电有限公司三个光伏发电项目配套储能集中建设的复函

大唐山西发电有限公司：

《大唐山西发电有限公司关于三个光伏发电项目配套储能集中建设的请示》（大唐晋电投〔2023〕117号）收悉，经研究，现将意见回复如下：

你公司“大唐繁峙沙河100MW光储一体化发电项目”、“大唐太谷范村岳家庄100MW光储一体化发电项目”、“大唐榆次长凝100MW光储一体化发电项目”已列入山西省2022年风电光伏发电保障性并网年度建设计划，三个项目均配置储能10%，共计30MW/60MWh。

为实现储能集约化高效利用，降低储能电站投资成本，同意3个项目配套储能电站集中化建设，建设规模200MW/400MWh，一期建设规模30MW/60MWh，建设地点位于大唐山西发电有限公司太原第二热电厂四、五期退役燃煤机组空余场地内。请你公司在确保安全生产的前提下，合理安排建设工期，加快推动项目建成，确保储能电站与光伏电站同步建设、同步投入使用。



情况说明

近年来，随着国家的大力支持，新能源产业快速发展，大唐山西发电有限公司积极响应国家号召，规划在晋中市榆次区布局光伏发电项目，2022年12月29日，项目列入山西省能源局发布《关于下达山西省2022年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发[2022]428号）中晋中市项目清单，项目名称为“大唐榆次长凝300MW光储一体化发电项目”，建设规模为10万千瓦，建设单位为大唐山西发电有限公司。并以大唐发电有限公司太原第二热电厂的建设单位名称进行了项目前期的六部门核查等工作。

为满足当地政府关于项目属地化管理及纳税政策要求，同时为了更好的推进项目工作，大唐山西发电有限公司在榆次区成立了全资子公司大唐晋中市榆次区清洁能源有限公司具体负责项目的备案、前期开发及后续基建、生产运维等相关工作，并于2023年3月22日取得了榆次区行政审批服务管理局出具的备案证，备案项目名称为“大唐榆次100MW光伏发电项目”。

目前项目已取得了“榆次区自然资源局关于大唐榆次光伏发电项目用地范围与各类保护区重叠情况核查的复函”、“榆次区水利局关于大唐山西发电有限公司太原第二热电厂光伏发电项目核查的意见”、“榆次区文化和旅游局关于大唐榆次区光伏发电项目所需支持性文件的复函”、“晋中市生态环境局榆次分局关于大唐山西发电有限公司太原第二热电厂光伏发电项目的环保意见”。

特向有关部门政府部门说明如下：

1、大唐晋中市榆次区清洁能源有限公司为大唐山西发电有限公司在榆次区成立的全资子公司。

2、上述意见中“大唐山西发电有限公司太原第二热电厂光伏发电项目”“大唐榆次光伏发电项目”、“大唐榆次长凝 300MW 光储一体化发电项目”与备案证中的“大唐榆次 100MW 光伏发电项目”均为同一光伏发电项目。

特此说明!

大唐晋中市榆次区清洁能源有限公司

2023年9月6日



榆次区自然资源局文件

榆自然资审字（2023）8号

关于大唐榆次 100MW 光伏发电项目建设用地 预审意见

大唐晋中市榆次区清洁能源有限公司：

根据《建设项目用地预审管理办法》（国土资源部令第 68 号）、《山西省自然资源厅关于贯彻规划用地“多审合一、多证合一”改革的实施意见》（晋自然资规〔2019〕1 号）的规定，我局受理了你单位关于大唐榆次 100MW 光伏发电项目建设用地预审申请，并对该项目用地进行了审查，审查意见如下：

一、项目基本情况

该项目已列入山西省能源局《关于下达山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2023〕428 号），项目建设是为了改善电力系统能源结构，实现电力供应多元化，提高电网中可再生能源发电比例，能充分利用当地丰富的太阳能资源，对减少温室气体排放、缓解气候变化有促进作用，符合国家节能减排政策，有利用优化当地的电源结

构，缓解当地的用电压力，对促进当地经济发展和就业具有重要意义。该项目为新建光伏发电项目。项目建设符合国家产业政策和国家土地供应政策。项目升压站用地涉及晋中市榆次区长凝镇北蔺郊村，光伏方阵用地涉及晋中市榆次区长凝镇石槽头村、北蔺郊村、高坪村、石圪塔村。

二、项目申请用地情况

经与 2021 年度榆次区国土变更调查成果套合，项目申请用地范围内 2021 年度榆次区国土变更调查成果现状情况为：升压站用地总面积 0.9936 公顷，其中：未利用地 0.9936 公顷（其他草地）。

该项目光伏方阵用地规模 203.5787 公顷，均为未利用地（其他草地）。根据自然资源部办公厅、国家林业和草原局办公室、国家能源局综合司《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12 号）文件规定，升压站需要依法依规办理建设用地审批手续，光伏方阵用地允许采取租赁等方式有偿使用。

该项目根据《自然资源部关于做好近期国土空间规划有关工作的通知》（自然资发〔2020〕183 号）、《山西省自然资源厅关于当前建设用地报批工作有关事宜的通知》（晋自然资函〔2021〕103 号）、《山西省自然资源厅关于进一步加强近期国土空间规划实施管理工作的通知》（晋自然资函〔2021〕406 号）、《山西省自然资源厅关于做好过渡期内重要民生基础设施项目用地保障工作的通知》等文件要求，榆次区人民政府承诺将该项目用地布局及规模（含空间矢量信息）统筹纳入正在编制的规划期至 2035 年的国土空间规划及“一张图”，预支使用榆次区国土空

间规划新增建设用地规划指标 0.9936 公顷，并将预支指标计入我区国土空间总体规划空间规模。

该项目不占用耕地，不占用基本农田，不需要组织开展踏勘论证。

三、项目符合土地使用标准情况

依据国家产业政策目录和《限制用地目录》、《禁止用地目录》等规定，项目符合国家产业政策和供地政策。

该项目升压站总用地面积为 0.9936 公顷，光伏场区总用地面积为 203.5787 公顷。根据《光伏电站工程项目用地控制指标》（TD/T 1075-2023）要求，指标情况如下：

建设规模	功能分区	用地面积 (公顷)	国家控制指标 (公顷)	指标对应情况	备注
100MW 光伏发电	升压站	0.9936	1.8550	220KV 升压站用地指标为 1.8550 公顷。	用地面积=A+(B-A)×(c-b)/b,项目位于北纬 37.36°,发电效率为 20.73%,100MW 固定式光伏用地总面积为 (19.700+(24293-19.700)×(37.28-35)/5)×10=217.9441
	光伏场区	203.5787	216.0891	II类地形区固定式 100MW 光伏电站用地总指标为 217.9441 公顷,光伏场区指标为: 217.9441-1.8550=216.0891 公顷。	
合计		204.5723	217.9441		

该项目申请用地总面积和各功能分区面积均符合《光伏电站工程项目用地控制指标》（TD/T 1075-2023）的规定。

四、落实用地相关费用情况

建设项目已按规定将征地补偿、土地复垦等相关费用足额纳入项目工程概算。我局将督促建设单位并上报区政府，在正式用地报批前按规定做好征地补偿安置以及土地复垦有关工作。

五、关于其他问题的说明

(一) 该项目不属于重新预审项目。

(二) 与各类保护区重叠情况的说明:

项目范围内地表以上未发现不可移动文物,由于地下文物的不确定性,在施工前应进行地下文物勘探。

项目拟用地范围与水库、泉域重点保护区、汾河、沁河、桑干河等保护区不重叠。

项目拟用地升压站范围通过与“榆次区林保(林地)一张图”进行核对,其范围内与自然保护区、湿地公园、森林公园、风景名胜、地质公园、国家一级公益林、国家二级公益林、山西省永久性生态公益林、I级保护林地、II级保护林地范围不重叠;升压站范围通过与“三调”数据核对,涉及占用其他草地,开工建设前需办理其他草地使用手续。

项目批复后开工前需与自然资源管理部门进行对接,包括:升压站、光伏厂区及临时使用的道路所涉及使用林地、其他草地需办理林地、草地使用手续,严禁未批先占违法行为发生;项目建设使用林地、草地必须一次性办理永久和临时使用林地、草地手续,严禁化整为零,规避依法审批;光伏厂区不影响生态安全的意见及评估报告,林地、草原恢复植被方案及使用林地、草地手续需在项目开工前办结。

项目拟用地范围与地质遗迹保护区核查:榆次区无地质遗迹保护区,该项目不存在与地质遗迹保护区重叠。

项目拟用地范围与榆次区乡镇集中式饮用水源地不重叠。

(三) 违法用地情况:经现场核查,未动工,无违法用地行为。

(四) 项目已按要求编制节约集约专章,详见《节约集约用地论证分析专章》。

六、小结

综上所述，我局原则同意该项目用地预审，本预审意见不作为取得项目用地的批准文件。项目单位可持项目批准文件，依照法定程序取得国有土地使用权，未经批准，不得占地开工建设。本预审文件有效期为三年。

联系人及电话：（姓名） （电话）
 马建根 15303446808



榆次区水利局

榆水函〔2022〕12号

榆次区水利局关于大唐山西发电有限公司太原第二热电厂光伏发电项目核查的意见

大唐山西发电有限公司太原第二热电厂：

你单位《关于大唐山西发电有限公司太原第二热电厂光伏发电项目申报手续的函》已收悉，该项目拟选址榆次区长凝镇石疙瘩村，不在娘子关泉域范围内，与娘子关泉域重点保护区不重叠。该项目符合国家产业政策，我单位同意申报，项目区规划要注意避让国家水土保持重点工程治理区。申报成功后，需根据情况编制水保方案，并通过主管部门评审，严格依法依规办理相关审批手续。要确保光伏发电设备距各村水源预留有足够空间，保证各村饮水工程正常运行。

我局原则上同意该项目开展前期工作。此函只作为我局对该项目前期工作开展的意见，不作为施工依据，待确定地块尽快办结相关手续后方可开工建设。



榆武函〔2022〕7号

关于大唐山西发电有限公司
太原第二热电厂 300MW 光伏发电项目
军事设施选址选址的批复

大唐山西发电有限公司太原第二热电厂：

接省军区批复，经排查，你单位拟在榆次区长凝镇一带
开发建设的 300MW 光伏发电建设项目选址范围内未发现军
事设施，原则同意该选址。望严格按照方案图纸指定位置进
行施工，施工过程中如选址变更或有影响军事设施安全保密
等问题，需重新审核。

附：项目拐点坐标



晋中市生态环境局榆次分局

榆环函[2022]26号

关于大唐山西发电有限公司太原第二热电厂光伏发电项目的环保意见

大唐山西发电有限公司太原第二热电厂：

根据榆次区政府与你公司签订的项目合作框架协议，榆次区能源局《关于办理大唐山西发电有限公司太原第二热电厂光伏发电项目申报手续的函》。该项目拟选址榆次区利用荒山荒坡或未利用地建设300MW光伏电站项目。依据环保法律法规等有关规定，经研究，提出环境保护意见如下：

一、我局原则同意你公司300MW光伏发电项目开展前期申报工作。

二、该项目选址应避让生态保护红线、城镇饮用水水源地、乡镇饮用水水源等各类环境敏感保护目标，落实生态环境保护工作。

三、你公司“300MW光伏电站项目”在完成省能源主管部门核准备案的前期工作后，要严格执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等相关规定，在项目开工建设前依法办理该项目环境影响评价文件的审批手续，项目环境影响评价文件未经批准，不得擅自开工建设。

晋中市生态环境局榆次分局

2022年4月14日





230412050739
有效期至2029年02月08日

监测报告

星火监测（202309）第 002-02 号

项目名称：大唐榆次 100MW 光伏发电项目环境现状监测

委托单位：大唐晋中市榆次区清洁能源有限公司

星火环保科技山西有限公司



报 告 声 明

1、委托单位在委托前应说明监测目的，凡是污染事故调查、环保设施验收监测、仲裁及鉴定监测需在委托书中说明，并由我公司按规范采样、监测。

2、报告无本公司检验检测专用章、骑缝章、CMA 章无效。

3、报告出具的数据手写、涂改无效，无审核、审定签字无效。

4、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告之日起十五日内向本公司提出书面申述，逾期不予受理。无法保存、复现的样品，不受理申诉。

5、本报告未经本公司同意不得用于广告宣传、不得部分复制本报告。

6、复制本报告未重新加盖我公司检验检测专用章、骑缝章、CMA 章无效。



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 230412050739

名称: 星火环保科技山西有限公司

地址: 山西省运城市盐湖区舜帝街下王村1排1号

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



230412050739

发证日期: 2023年02月09日

有效期至: 2029年02月08日

发证机关: 山西省市场监督管理局

提示: 1. 应在法人资格证书有效期内开展工作; 2. 应在证书有效期届满前3个月提出复查申请, 逾期不申请此证书注销。
本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

项 目 名 称：大唐榆次 100MW 光伏发电项目环境现状监测

承 担 单 位：星火环保科技山西有限公司

法 定 代 表 人：张 姣 姣

项 目 负 责 人：王 龙

报 告 编 写 人：赵 泉

报 告 审 核：邵岩

2023 年 9 月 7 日

报 告 审 定：王龙

2023 年 9 月 7 日

委托单位：大唐晋中市榆次区清洁能源有
限公司

联系电话：——

邮政编码：030606

单位地址：山西省晋中市榆次区晋华街道
安宁街印象大厦 10 层 1013

编制单位：星火环保科技山西有限公司

联系电话：18406491717

邮政编码：044000

单位地址：山西省运城市盐湖区舜帝街下
王村 1 排 1 号

目 录

一、任务由来	1
二、监测内容	1
三、评价标准	1
四、质量保证和质量控制	1
五、监测结果	2
六、监测结论	4

一、任务由来

受大唐晋中市榆次区清洁能源有限公司委托，星火环保科技山西有限公司承接了大唐榆次 100MW 光伏发电项目环境现状监测工作。我公司技术人员于 2023 年 09 月 04 日依据委托内容进行了现场监测，根据监测结果编制了本报告。

二、监测内容

表 2-1 监测内容一览表

类别	监测点位	监测项目	监测频次	备注
电磁辐射	升压站站址中心	工频电场强度、工频磁感应强度	监测一次	无雨、无雾、无雪，环境湿度在 80% 以下。

三、评价标准

(1) 电磁辐射：根据委托方要求，本次电磁辐射监测结果执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 公众曝露控制限值，详见表 3-1。

表 3-1 电磁辐射执行标准一览表

类别	频率	工频电场强度公众曝露控制限值	工频磁感应强度公众曝露控制限值	标准来源
电磁辐射	50Hz	4kV/m	100 μ T	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)

四、质量保证和质量控制

为了保证本次监测结果的准确性和代表性，实行全程序质量控制，确保监测的质量，依据《环境监测质量管理技术导则》(HJ630-2011) 和《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013) 中质量保证与质量控制有关章节要求，结合本次监测工作内容，星火环保科技山西有限公司制定了严格的质量保证措施。

(1) 参加本次监测的工作人员，均具备相应项目的监测能力。监测人员情况详见表 4-1。

表 4-1 监测人员一览表

姓名	上岗证号	姓名	上岗证号
赵泉	XHSG010	王龙	XHSG013

(2) 本次监测项目的采样、分析方法均为国家标准方法或国家统一的方法，详见表 4-2。

表 4-2 监测分析方法一览表

监测类别	监测项目	采样方法依据 (标准名称及编号)	分析方法依据 (标准名称及编号)	分析方法检出限/ 最低检出浓度
电磁辐射	工频电场强度、工频磁感应强度	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)	—

(3) 监测所用仪器全部经计量部门检定合格且在有效期内，见表 4-3。

表 4-3 监测使用仪器检定情况一览表

监测项目	仪器名称及型号	仪器编号	检定/校准部门 与检定有效期至
工频电场强度、 工频磁感应强度	选频式电磁辐射监测仪 OS-4P	XHGZ-A-647	中国计量科学研究院 2024 年 04 月 19 日
	低频电磁场探头 LF-04D	XHGZ-A-649	中国计量科学研究院 2024 年 04 月 23 日

五、监测结果

(1) 电磁辐射监测结果见表 5-1，监测点位地理位置图见图 5-1，监测点位平面示意图见图 5-2。

表 5-1 电磁辐射监测结果一览表

监测日期	监测点位名称	监测点位置	频率	工频电场强度		工频磁场强度		达标情况
				监测结果	标准限值	监测结果	标准限值	
2023 年 9 月 4 日	升压站	站址中心	50Hz	0.141V/m	4kV/m	0.009 μ T	100 μ T	达标
备注		1) 天气: 晴、温度: 31.2~30.8 $^{\circ}$ C、湿度: 43~45%RH; 2) 执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1公众曝露控制限值。						

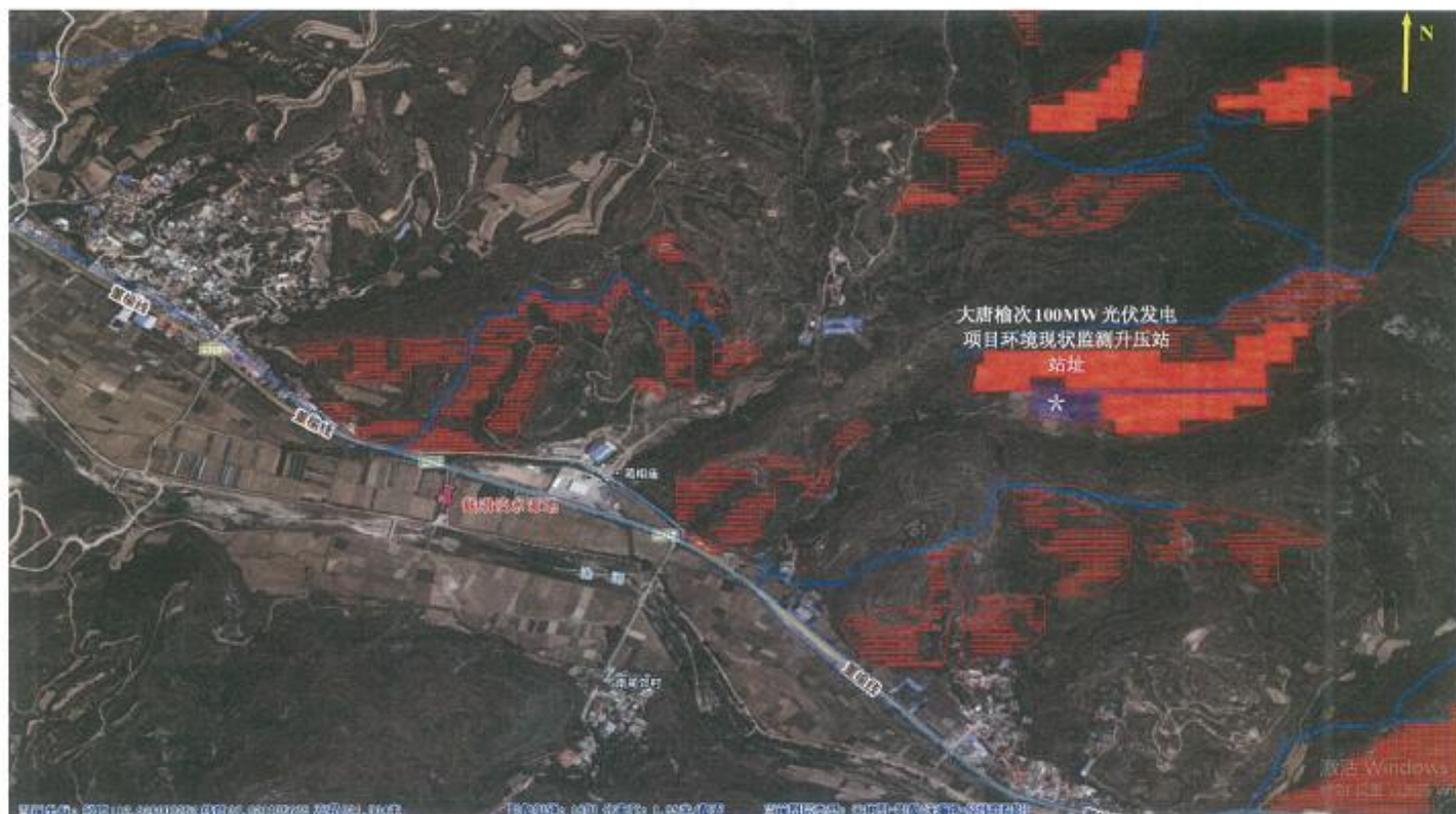


图 5-1 电磁辐射监测点位地理位置图

*:电磁辐射监测点位



图 5-2 电磁辐射监测点位平面示意图

六、监测结论

通过本次对大唐榆次 100MW 光伏发电项目环境现状依照委托内容进行现场监测，得出如下结论：

本次监测中工频电场强度、工频磁场强度均达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值要求。

报 告 结 束